ZESZYT V/VI ROK VII

UPRAWA ROŚLIN I NAWOŻENIE

czasopismo poświęcone zagadnieniom naukowym produkcji roślinnej

PLANT CULTURE AND FERTILISERS

Redaktor: Dr. Inż. Bolesław Kuryłowicz

PAŹDZIERNIK — GRUDZIEŃ

1 9 POZNAŃ 3 5

Nakładem Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych
w Mościcach i Chorzowie
oraz Sp. Akc. Eksploatacji Soli Potasowych
we Lwowie

TREŚĆ

OD REDAKCJI

Oddając do rąk naszych czytelników niniejszy zeszyt czasopisma i zapowiadając rozesłanie spisu rzeczy za rok 1935 — w dniach najbliższych, pragniemy równocześnie Ich zawiadomić, że z powodu trudności finansowych, jakie wyłoniły się w obecnej ciężkiej chwili, czasopismo „Uprawa Roślin i Nawożenie“ — przestaje wychodzić.

Gronu czytelników za żywe zainteresowanie się naszem wydawnictwem oraz P. P. Profesorom, Docentom, Asystentom i wogóle wszystkim pracownikom naukowym, którzy tak regularnie nadsyłali Ich cenne opracowania do naszej teki redakcyjnej, w imieniu nakładców i redakcji składamy serdeczne podziękowanie.

Bohdan Dzikowski

WIDOKI ROZSZERZENIA UPRAWY SOI W POLSCE NA TLE WYNIKÓW SZEŚCIOLETNIEJ PRACY NAD TĄ ROŚLINĄ W PUŁAWACH

Z Wydziału Hodowli Roślin P. I. N. G. W. w Puławach

Mówiąc o uprawie soi w Polsce, należy rozróżniać jej dwojakie znaczenie: jako rośliny przemysłowej, dostarczającej surowca dla wielkiego przemysłu, głównie tłuszczowego, oraz, jako rośliny pokarmowej, uprawianej na własną potrzebę przez szerokie rzesze niezamożnej ludności wiejskiej. W dzisiejszym stanie aklimatyzacji tej rośliny można mówić o jej wartości jedynie w tem drugiem znaczeniu.

Przedmiotem niniejszej pracy jest wyjaśnienie możliwości masowej uprawy soi jako rośliny przemysłowej.

I. Krótki przegląd ogólnych danych o soi, jej właściwościach i wymaganiach

Wśród uprawnych form soi spotykamy się z najróżnorodniejszemi typami ekologicznemi, począwszy od tropikalnych a skończywszy na umiarkowanych.

Rolnictwo europejskie interesują jedynie formy północnomandżurskie, jako najwięcej zbliżone pod względem swoich wymagań do warunków jakie im może zapewnić. Pewne znaczenie mają również odmiany północno-japońskie.

Niewątpliwie największym rezerwuarem form soi jest Mandżurja i Chiny reprezentujące 80% światowej produkcji soi. W ciągu długich wieków kształtowały się pod wpływem zewnętrznych warunków, krzyżowania i mutacyj rozliczne populacje. W skład tych populacyj, często wyrównanych pod względem morfologicznym, wchodzą najrozmaitsze typy biolo-

giczne, różniące się często rozpiętością w swych klimatycznych wymaganiach. Tylko te typy, które skutkiem szerokiej rozpiętości w zakresie swoich wymagań (minimum — maximum) obejmują nasze warunki wegetacyjne, nadają się u nas do uprawy.

Północna granica zasięgu uprawy soi w Europie dochodzi wg. Karola (4) do 55 stopnia szer. płn., wg Momota (5) do 52 st. szer. płn. Zasiąg ten w miarę postępu aklimatyzacji będzie się przesuwał coraz dalej na północ. Oczywiście proces ten będzie się odbywał bardzo powoli. W Polsce, jako kraju leżącym blisko tej granicy dla której warunki wegetacyjne są zbliżone do minimum, plony soi muszą ulegać wielkim wahaniom, zależnie od roku, a ściśle mówiąc — zależnie od przebiegu czynników meteorologicznych w danym roku. Dlatego też klimatyczne wymagania soi posiadać będą znaczenie decydujące.

W tablicy I zestawione są dane (Grabowski i Hann 17, 18) porównawcze co do rozkładu temperatury w poszczególnych miesiącach roku, w Mandżurji (Charbin) i w niektórych dziedzinach klimatycznych Polski.

Tablica I — Tabelle I

Okres roczny temperatury w różnych miejscowościach Polski oraz w Mandżurji (Charbin) (średnie wieloletnie). — Durchschnittliche Monatstemperaturen in der Mandschurei (Charbin) und verschiedenen Gegenden Polens.

Miesiąc Monat	Charbin	Puławy	Bydgoszcz	Warszawa	Kraków	Lwów
Styczeń	— 18.7	— 3.3	— 2.4	— 3.6	— 3.4	— 4.0
Luty	— 14.8	— 2.1	— 1.6	— 2.5	— 2.0	— 2.8
Marzec	— 4.4	1.7	1.3	1.1	2.0	1.3
Kwiecień	5.7	7.7	7.1	7.6	7.9	7.5
Maj	13.3	13.6	13.3	13.4	13,3	13.4
Czerwiec	18.9	16.9	16.8	17.7	17.1	17.0
Lipiec	22.3	18.5	18.6	18.9	18.6	18.7
Sierpień	20.8	17.5	17.5	17.9	17.7	17.9
Wrzesień	14.4	13.7	13.4	13.7	13.9	13.8
Październik	4.5	8.1	7.9	8.0	8.7	8.7
Listopad	— 6.0	2.0	2.4	1.8	2.3	2.3
Grudzień	— 16.0	— 1.9	— 1.2	— 2.3	— 2.2	— 2.3

Jak wynika z tablicy, kwiecień i październik są u nas znacznie cieplejsze niż w Charbinie, temperatura maja i września

są zbliżone, natomiast w układzie temperatur dla trzech letnich miesięcy zachodzą znacznie większe różnice.

Jeszcze większe różnice występują w przebiegu opadów. W Polsce mamy równomierny i łagodny wzrost ilości opadów od stycznia do lipca a następnie bardzo stopniowy spadek, przedłużający się aż do grudnia. Natomiast z opisu Hann'a(18) wynika, że w Mandżurji większość opadów skoncentrowana jest w środku lata, w okresie największych upałów. Potwierdza to Momot(1), który podaje dla Charbina ilość opadów w lipcu 121mm, w sierpniu 103, a w całym okresie wegetacyjnym (IV — X wł.) — 425 mm. Zatem tylko 59 mm. wypada na miesiące zimowe.

Natomiast jeżeli chodzi o ogólną ilość opadów przypadających na okres wegetacji, to w tym względzie warunki panujące w Polsce i na Dalekim Wschodzie — są zbliżone do siebie.

Uwagi powyższe odnoszą się do średnich wieloletnich, natomiast w poszczególnych latach warunki meteorologiczne ulegają wielkim odchyleniom od tych średnich, ponieważ klimat Polski, dzięki jej geograficznemu położeniu, posiada charakter przejściowy od typu morskiego do lądowego. W Puławach, położonych w środkowej części Polski, zmienność ta występuje szczególnie silnie, co dostatecznie ilustruje tablica II, zestawiona na podstawie obserwacyj stacji meteorologicznej w Puławach.

Tablica II — Tabelle II

Rozkład śr. mies. temperatur powietrza i opadów w Puławach od roku 1929 do 1934 włącznie. — Mittlere Monatstemperaturen und Niderschläge in Puławy in den Jahren 1929—1934.

Miesiąc Monat	Średnie mies. temp.						Opady w mm.					
	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1929	1930	1931	1932	1933	1934
Kwiecień	2.5	9.2	5 2	7.5	4.6	11.1	33.1	51.9	23.1	24.6	22.9	33.1
Maj	15.5	13.3	17.4	15.3	11.4	14.9	111.6	34.2	16.7	108.2	62.9	29.6
Czerwiec	15.0	18.9	17.0	15.7	15.2	16.5	73.1	3.7	61.4	32.8	103.8	74.9
Lipiec	17.8	17.7	19.3	21.2	18 8	17.9	87.8	60.2	73.9	57.3	151.8	164.8
Sierpień	18.4	16.5	17.2	18.8	16.2	18.3	38.7	111.7	132.9	68.5	41.0	105.1
Wrzesień	13.1	13.0	10.7	15.8	12.4	15.1	43.9	85.2	98.2	28.9	36.7	46.7
Październik	11.0	8 8	6.5	9.7	8.4	10.4	49.1	52.1	43.0	73.3	42.4	57.0
Rok	13.3	13.9	13.3	14.8	12.4	14.8	437.3	399.0	450.2	393.6	461.5	511.2

Dla uzupełnienia charakterystyki klimatu w Puławach załączamy jeszcze jedną tablicę:

Tablica III — Tabelle III.

Sumy średnich dz. temperatur i godzin trwania usłonecznienia w okresie wegetacyjnym w Puławach, w latach od 1929 do 1934 włącznie. — Summen der mittleren Tagestemperaturen und der Stunden der Besonnungsdauer während der Vegetationsperiode in Pulawy in den J. 29 bis 34.

	1929	1930	1931	1932	1933	1934
Suma temp. . . .	3549.8	2985.6	2839.1	3186.1	2667.0	3194.4
Trwanie usłon. . .	1471.5	1277.9	1354.6	1486.8	1366.0	1474.7

Jak widać z powyższych zestawień warunków meteorologicznych panujących u nas i w Mandżurji, warunki te w Polsce w niektórych latach mogą być wybitnie niesprzyjające dla uprawy soi. To też wahania wysokości plonów tej rośliny w naszym klimacie mogą być bardzo znaczne, co wybitnie podnosi ryzyko jej uprawy.

Z koleji podnieść należy, że jakkolwiek w początkującym okresie swego rozwoju soja potrafi przez czas pewien bronić się przed brakiem wilgoci, to jednak w okresie późniejszym cierpi od suszy bardzo silnie i do wydania dobrego plonu wymaga wtedy znacznych ilości wody. W końcowej fazie okresu wegetacyjnego sprzyjającym jest brak opadów.

Tego rodzaju warunki rozkładu opadów atmosferycznych występują właśnie w Mandżurji. W Polsce natomiast, warunki te nie są odpowiednie, bo właśnie przy końcu wegetacyjnego okresu soi — mamy dużo opadów, w momencie zaś kiedy roślina ta wykazuje największe zapotrzebowanie względem wody — — panuje u nas, dość często, długotrwała posucha.

Soja jest rośliną krótkiego dnia (4, 14, 13, 15), a więc rośliną, która w naszych warunkach wymaga wcześniejszego siewu. Z drugiej strony, roślina ta, zarówno do kiełkowania jak i do dobrego rozwoju w pierwszym okresie wegetacji — wymaga dość wysokiej temperatury.

Wg. Korola (4) soja kiełkuje już przy 10° C, lecz optimum temperatury kiełkowania leży w granicach od 15 do 22° C. Poniżej tej temperatury rozwija się powoli i łatwo podlega cho-

robom i szkodnikom. Tymczasem w naszych warunkach minimalna T^0 kiełkowania soi występuje w glebie dopiero przy końcu drugiej dekady kwietnia. Jest to więc następna z kolei niepomyślna okoliczność dla uprawy soi w naszym klimacie.

Wreszcie pod względem odporności na przymrozki wiosenne, przewyższa soja nie tylko fasolę, lecz i szereg innych roślin uprawianych u nas. Wg. Korola (4) wytrzymuje soja bez szkody przymrozki do — 2^0. Sześcioletnie obserwacje przeprowadzone w Puławach okoliczność tę potwierdzają.

II. Dotychczasowe wyniki aklimatyzacji i hodowli soi w Puławach.

Zgodnie z zasadniczemi kierunkami uprawy soi, postawiono jako cel wyprodukowanie odmian ziarnowych (przemysłowych i konsumcyjnych) oraz pastewnych. Podczas gdy u odmian przemysłowych decydujące znaczenie posiada zawartość tłuszczu, która nie powinna być niższa niż 20%, to u odmian jadalnych — na czoło wysuwa się zawartość białka. Ponieważ u soi występuje ujemna współzależność pomiędzy zawartością białka i tłuszczu, więc też oba kierunki hodowli wymagają osobnego traktowania. Odmiany jadalne winny ponadto posiadać cienką okrywę nasienną i zdolność do szybkiego rozgotowywania się, wreszcie — jasną barwę okrywy nasiennej (kremowa), przy dopuszczalności ciemnego zabarwienia znaczka (hylum).

Zupełnie inne wymagania wysuwamy względem odmian pastewnych. W tym wypadku pożądany jest typ drobnoziarnisty o dużej ilości delikatnych, długich rozgałęzień i o obfitem ulistnieniu, przy owłosieniu słabem. Ze względu na ewentualne wyleganie, łodyga nie powinna być zbyt słaba. Również co do wczesności odmiany, wymagania nasze w tym przypadku nie są zbyt wysokie.

Wg. Momota (1) poszczególne odmiany soi różnią się od siebie nie tylko pod względem ilościowej zawartości tłuszczu w ziarnie, lecz również i pod względem własności substancji tłuszczu. Różnica ta ma dotyczyć przedewszystkiem stopnia wysychalności oleju, co decydować będzie o stopniu przydatności tego oleju do celów lakierniczych. Przy selekcji oleistych

odmian soi okoliczność ta winna być uwzględniona. Z innych składników chemicznych zasługuje na uwagę lecytyna, występująca w soi w pokaźnej ilości (Riede i Rewald 8, Pieper i Morse 9).

Materjał wyjściowy stanowiła kolekcja odmian sprowadzona z Mandżurji w 1929 roku. Otrzymane próbki nasion pochodziły z dwu stacyj doświadczalnych Wydziału Rolnego Wschodniej Chińskiej Drogi Żelaznej — Echo i Ańda. Z pierwszej otrzymano 154 próbek nasion, z drugiej — 21. Kolekcja ta, reprezentująca ważniejsze typy ekologiczne Mandżurji i częściowo Japonji, przedstawia bardzo bogaty i ciekawy materjał.

Jak wiadomo, wszystkie odmiany mandżurskie pod względem morfologicznym są mniej lub więcej wyrównanemi populacjami, kryjącemi w sobie rozliczne formy. Niestety poszczególne próbki były bardzo małe (kilkanaście nasion) a siła ich kiełkowania słabą. Zmniejszało to szanse odnalezienia pożądanych form, niemniej jednak, tak liczny materjał odmianowy przedstawia wielką wartość hodowlaną i botaniczną.

W dalszych latach kolekcję uzupełniano nowemi odmianami, pochodzącemi z różnych miejscowości Polski, jak i z zagranicy. Z ważniejszych pozycyj należy tu wymienić 5 odmian niemieckich, sprowadzonych za pośrednictwem Min. Roln. z firmy A. Bitterchof Sohn w Berlinie, 25 odmian amerykańskich z U. S. Departament of Agriculture oraz 4 odmiany czeskie (St. Vyzk. Ust. Zemed. w Bratisławie).

Hodowlę prowadzono w czystych linjach, przyczem z braku miejsca i personelu — ograniczono ilość linij wyselekcjonowanych z każdej odmiany. Z tych samych względów zaszła potrzeba usunięcia gorszych linij tych samych numerów po upływie dwuch lat.

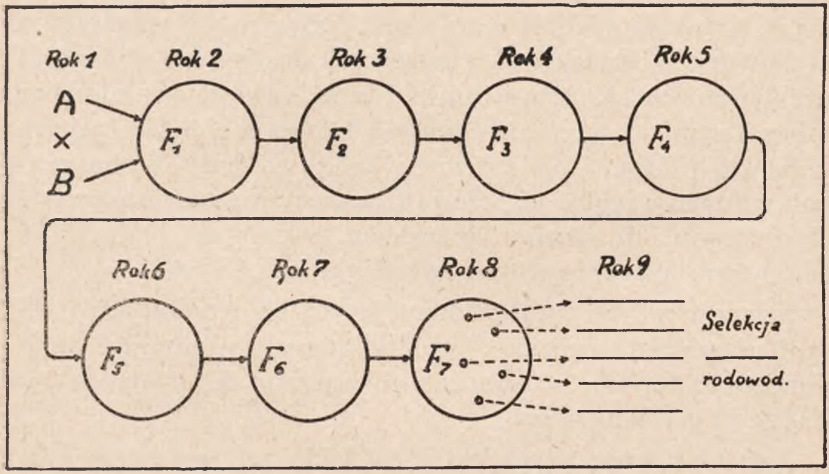
Celem umożliwienia racjonalnej selekcji, bogaty materjał ten wysiewano na poletkach szkółkowych, obsadzanych bobikiem. W czasie wegetacji prowadzono szczegółowe obserwacje w odniesieniu do cech morfologicznych i fizjologicznych. Dojrzałe rośliny wyjmowano z korzeniami i przechowywano w snopkach do celów selekcji. W okresie czterech pierwszych

lat selekcję przeprowadzono na zasadzie szczegółowych pomiarów i ważeń, natomiast w latach następnych, rośliny mateczne wybierano już na oko.

Sama selekcja u roślin samopylnych, do których, jak wiadomo, należy i soja, daje dobre wyniki dopóty, dopóki mamy do czynienia z populacjami. W obrębie czystych linij nie może oczywiście dać żadnego efektu, a stosowana jest jedynie ze względu na zdrowotność oraz w celu wykrycia mogących się pojawiać pożądanych mutacyj. Z innych metod stosuje się krzyżowanie, tak za pomocą sztucznych krzyżówek, jak i drogę zużytkowania rozszczepień, jakie powstać mogą w wyniku krzyżówek naturalnych.

Drobne wymiary kwiatów soi oraz ich budowa utrudniają w stopniu dość znacznym krzyżowanie sztuczne. Należało więc najpierw zbadać dokładnie przebieg kwitnienia i opanować technikę krzyżowania.

Ryc. 1.



Ryc. 1. Metoda svalöfska selekcji („nagromadzenia jednostek").

Hodowla genealogiczna potomstwa krzyżówek wymagałaby ogromnej przestrzeni, to też z konieczności musiano ograniczyć się do metody svalöfskiej, czyli „nagromadzenia jednostek". Schemat jej przedstawiony jest na ryc 1.

Wspomniana metoda polega na wysiewaniu razem nasion z wszystkich roślin rozszczepiającej się generacji. Potomstwo powstające w ten sposób wysiewa się znowu razem, i tak postępuje się przez 5 do 6 lat. Po upływie tego czasokresu otrzymamy sztuczną populację, która, praktycznie biorąc, składać się będzie z czystych linij. W okresie takiego oczyszczania się populacji podlega ona wpływowi naturalnych czynników selekcyjnych, gdyż ilościowo coraz bardziej dominować będą rośliny najplenniejsze, najlepiej przystosowane do warunków wegetacyjnych. W okresie tym przeprowadza się jeszcze selekcję negatywną na zdrowotność i ewentualnie — wczesność. Dalszym etapem (po 6 latach) jest wyodrębnienie z populacji szeregu roślin o pożądanych dla nas cechach, które będą stanowiły punkt wyjścia dla hodowli rodowodowej.

Powyższa metoda, aczkolwiek długa, daje szereg korzyści. Hodowca może połączyć razem wiele krzyżówek i prowadzić je jako jedną populację, co znacznie upraszcza pracę, nadto umożliwia wykorzystanie działania naturalnej selekcji. Oczywiście, że tam gdzie badamy dziedziczenie pewnych cech, musimy stosować metodę genealogiczną.

W kolekcji Wydziału Hodowli Roślin P. I. N. G. W. w Puławach można odróżnić dwie zasadnicze grupy odmian: 1) odmiany wysokie, o delikatnym i często wijącym się zakończeniu osi głównej, o liściach wierzchołkowych drobnych i o licznych rozgałęzieniach. 2) grupa, mniej liczna, zawierająca odmiany niskie, o grubych tępo zakończonych łodygach z dużemi wierzchołkowemi liśćmi i nielicznemi rozgałęzieniami. W obu grupach występują odmiany przeważnie kremowo-ziarniste, często z brunatnym lub czarnym znaczkiem, o kwiatach białych lub lila, szarym lub brunatnym owłosieniu łodyg i liści.

Szereg czystych linij, odznaczających się wczesnością i innemi pożądanemi cechami, wyodrębnionych z powyżej omówionego materjału, rozmnożono i włączono do polowych doświadczeń porównawczych.

Najwcześniejszą z tych linij Nr. 1153_{11} zarejestrowano jako Soję Puławską Wczesną. Linja ta posiada już pewną wartość rolniczą, gdyż nieustępuje pod względem wczesności rozpowszechnionej soi Wileńskiej, posiada zarazem szlachetniejsze ziarno. Ta karłowa odmiana jest stosunkowo mało plenna, co jest niewątpliwie związane z jej wczesnością. Doświadczenia zbiorowe, prowadzone w całej Polsce z ramienia Komisji Współ-

pracy w Doświadczalnictwie wykażą istotną wartość tej odmiany.

Z punktu widzenia możliwości szerokiej uprawy soi do najważniejszych cech fizjologicznych tej rośliny zaliczyć należy długość okresu wegetacyjnego oraz osiągalny plon; właściwościom tym oraz ich współzależności poświęcimy więcej miejsca.

Załączone tablice IV i V zobrazują nam długość okresu wegetacji soi w poszczególnych latach, a więc i wahania jakie w tym względzie występowały. Jako pełny okres wegetacji przyjmujemy czas dzielący datę siewu od daty dojrzałości roślin.

Tablica IV. — Tabelle IV.

Wahania okresu wegetacyjnego w poszczególnych latach. — Schwankungen der Vegetationsperiode in den einzelnen Jahren.

Rok	Data siewu	Data zbioru		Wahania w dniach		Amplituda wahań
		najwcz.	najpóźn.	od	do	
1929	17. V.	18. IX.	21. X.	124	157	33
1930	29. IV.	14. IX.	7. XI.	138	192	54
1931	24. IV.	24. VIII.	28. X.	122	187	65
1932	29. IV.	26. VIII.	18. X.	119	171	52
33	I. V.	24. IX.	16. XI.	147	200	53
1934	25. IV.	28. VIII.	30. X.	125	188	63

Tablica V. — Tabelle V.

Zmienność okresu wegetacyjnego. — Veränderlichkeit der Vegetationsperiode.

Okres wegetac. w dniach (włącz.)		Ilość odmian					
od	do	1929	1930	1931	1932	1933	1934
111	120	—	—	—	4	—	—
121	130	3	—	10	12	—	8
131	140	—	2	9	17	—	20
141	150	10	4	14	(83)	9	10
151	160	7	4	41	41	2	23
161	170	—	23	54	11	7	45
171	180	—	41	58)	25	8	(111)
181	190	—	(59)	3	—	56	20
191	200	—	4	—	—	(75)	—
Razem		20	137	191	193	157	337
Nie dojrzało . .		—	57	7	—	69	15
Ogólna ilość Nr.		20	194	198	193	226	252

Jeżeli powyższe dane zestawimy z danemi meteorologicznemi dla poszczególnych lat (patrz II i III), to będziemy mogli

zorjentować się co do tego, jaki układ głównych czynników meteorologicznych będzie najkorzystniejszy dla soi, z punktu widzenia jej wczesnego dojrzewania.

Rok 1929 nie bierzemy pod uwagę, gdyż w roku tym, z braku czasu i miejsca, wysadzono jedynie 20 numerów andyjskich, nadto rok ten poświęcony był opracowaniu metodyki prowadzenia szkółek sojowych i jako taki nie nadaje się do porównań.

Każdoroczna ilość odmian w szkółkach ulega (jak to widać z tabl. V.) pewnym wahaniom. Zasadniczo utrzymywane są tylko te odmiany, które jeszcze dojrzewają w naszych normalnych latach. W miarę więc sprowadzania coraz nowych odmian i wykluczania odmian zupełnie nienadających się do naszych warunków, ogólna ilość numerów ulega zmianie.

Charakterystyka ostatnich lat na podstawie przytoczonych wyżej tablic oraz obserwacyj polowych jest następująca:

Rok 1930 należy zaliczyć do niezbyt pomyślnych dla soi. Zarówno zimny maj jak i dżdżysty a zarazem chłodny koniec lata przedłużył wegetację soi aż do listopada. Okres wegetacji wszystkich odmian był bardzo długi: dla większości odmian wachania te mieszczą się w obrębie 181 do 190 dni. Dla tego też znaczna ilość odmian nie dojrzała wcale.

Znacznie pomyślniejszy był rok następny, to też nie dojrzało tylko 7 odmian, a przeważna ilość tychże dojrzała po upływie 161 do 180 dni. Niezwykle upalny rok 1932 stwarzał bardzo pomyślne warunki dla soi. Pewien niedobór wilgoci w drugim okresie roślin spowodował słabsze wykształcenie ziarna. Przy siewie 29 kwietnia długość okresu wegetacyjnego wahała się od 119 do 171 dni; największa ilość odmian dojrzała po upływie 141 do 150 dni. Oczywiście wszystkie wysadzone w szkółkach odmiany dojrzały normalnie.

Najgorzej przedstawiał się rok 1933. Z wyjątkiem lipca i października wszystkie pozostałe miesiące miały temperaturę niższą niż w latach przeciętnych. Tak samo średnia temperatura dla całego okresu wegetacji (od kwietnia do października włącznie) była niższą o przeszło 1° C. Na specjalną uwagę zasługuje wyjątkowo zimny kwiecień. To też nie dojrzało aż 69 odmian, zaś większość z pozostałych uległa przedwczesnemu doj-

rzewaniu, niejako przymusowo, pod wpływem niskich temperatur. Amplituda wahań długości okresu wegetacyjnego poszczególnych odmian w tym roku rozpatrywanych nie jest miarodajną i nie nadaje się do porównań z innemi latami. Można więc tylko mówić o stopniu wydłużenia się wegetacji w wypadku odmian wczesnych. Wynosiło ono, w porównaniu z poprzednim pomyślnym rokiem — 28 dni.

O wiele pomyślniejszy był rok 1934, mimo że gwałtowne obniżenie się temperatury po bardzo wczesnej i ciepłej wiośnie wpłynęło szkodliwie na rozwój wczesnych odmian. Pomyślny jednak przebieg pogody w końcu lata, a głównie ciepła jesień i duża ilość opadów w środku lata (patrz war. mandżurskie), wpłynęły na rozwój soi korzystnie. Przeważna ilość odmian dojrzała po 171 do 180 dni. Nie dojrzało 15 odmian amerykańskich, sprowadzonych w 1933 r.

Jak już wspominaliśmy poprzednio, drugą cechą soi o znaczeniu zasadniczem będzie jej plenność oraz współzależność pomiędzy tą cechą a okresem wegetacji.

Już pobieżne obserwacje dowodzą, że plon soi również podlega dużym wahaniom, zależnie od roku. Jeśli więc chcemy wnioskowanie nasze oprzeć na pewniejszej podstawie, musimy brać pod uwagę przebieg zjawisk na okres kilku lat. Ponieważ w roku 1930 większość odmian wysadzono poraz pierwszy, przyczem reprezentowały one tylko populacje, więc oczywiście roku tego nie można brać pod uwagę. Rok 1933, jako wybitnie nienormalny, kiedy większość odmian dojrzała nieprawidłowo, jest również niemiarodajny. W ten sposób do rozważań naszych pozostają lata 1931, 1932 i 1934.

W tablicach VI, VII i VIII poziome szeregi rozdzielcze dotyczą średniego plonu ziarna pochodzącego z jednej rośliny (w g.), pionowe — długości okresów wegetacyjnych w dniach. Przy obliczeniach nie mogły być uwzględnione wszystkie numery z danego roku, ponieważ pewna ich część uległa uszkodzeniu przez nornice, chomiki, zające i t. p. lub nie jest kompletna, wskutek złych wschodów. Poletka te musiały być wykluczone z obliczeń.

Wahania plonu ziarna z jednej rośliny wynosiły w roku 1931 od 3,9 g. do 17,9 g., w roku 1932 — od 5,0 g. do 32,9

g. i w roku 1934 — od 5,5 do 38,8 g. Jak z tego wynika, wysokość plonu dla odmian plennych może być 7-krotnie wyższa niż plon odmiany mało plennej.

U soi, jak i u innych roślin, daje się zaobserwować, że odmiany wczesne są naogół mniej plenne od późnych. Jest to zrozumiałe, gdyż rośliny późniejsze mają czas wytworzyć więcej organów asymilacyjnych, a przeto — wydać większy plon ziarna. Teoretyczne rozważania nasuwają przypuszczenie że możemy się spodziewać wyranej dodatniej korelacji między omawianemi cechami, tymczasem rzeczywistość nie potwierdza tak wyraźnej współzależności.

Rok 1931. — Tablica VI. — Tabelle VI. Korelacja pomiędzy długością okresu wegetacyjnego i plonem. — Korellation zwischen der Länge der Vegetationsperiode und der Fruchtbarkeit.

Okr. weget. \ Plon.	3.9—5.8	5.9—7.8	7.9—9.8	9.9—11.8	11.9—13.8	13.9—15.8	15.9—17.9	
122—129 . . .	1	1	5	1				8
130—137 . . .		2	2	2	1			7
138—146 . . .		1	2	1	1			5
147—154 . . .		1	2	10	6	4	1	24
155—163 . . .			5	10	7	6	1	29
164—171 . . .	1		7	8	15	1	3	35
172—181 . . .	2	10	12	11	6	6	1	48
	4	15	35	43	36	17	6	156

$r = + 0.06 \pm 0.08$

Rok 1932. — Tablica VII. — Tabelle VII. Korelacja pomiędzy długością okresu wegetacyjnego i plonem. — Korrelation zwischen der Länge der Vegetationsperiode und der Fruchtbarkeit.

Okr. weget. \ Plon	5.0—8.0	8.1—11.1	11.2—14.2	14.3—17.3	17.4—20.4	20.5—23.5	23.6—26.6	26.7—29.7	29.8—32.9	
119—126 . . .		3	7	3						13
127—134 . . .		1	4		1	1				7
135—141 . . .		3	2	2	1					8
142—149 . . .		4	14	31	13	1	3	2	1	69
150—156 . . .			6	8	5	2	1			22
157—164 . . .		2	5	8	3	1	1			20
165—172 . . .	2	4	14	5	2	3	1			31
	1	14	52	57	25	8	5	2	1	170

$r = + 0.04 \pm 0.08$

Spółzależność pomiędzy wysokością plonu i długością okresu wegetacji najwyraźniej wystąpić powinna w roku 1932, ponieważ rok ten był bardzo ciepły, a więc sprzyjający dla rozwoju soi. Możemy przypuszczać z dużem prawdopodobieństwem, że w 1932 r. wszystkie odmiany rozwijały się normalnie i wykazały w całej pełni swoje odrębne właściwości. Przypuszczenia te znajdują swe potwierdzenie w prawidłowym

układzie szeregu rozdzielczego ilości odmian, odpowiadających poszczególnym okresom wegetacji (patrz tabl. V.).

Już na pierwszy rzut oka daje się zauważyć, że korelacja ma charakter krzywolinijny i, że zarówno wczesne, jak i późne odmiany są mniej plenne, niż odmiany pośrednie. Dzięki temu układowi tablicy, obliczony na jej podstawie spółczynnik korelacji nie odtwarza rzeczywistych stosunków. Wynosi on + 0.04 ± 0.08, czyli praktycznie biorąc, jest równy 0, co jednak nie zupełnie odpowiada rzeczywistości.

Również nie daje się stwierdzić korelacji na podstawie danych z roku 1931. Sp. korel. „r" wynosi dla tego roku + 0.06 ± 0.08. Krzywolinijność natomiast nie jest w tym przypadku zaznaczona a rozmieszczenie szeregu odmian późnych (w lewej dolnej ćwiartce) nasuwa przypuszczenie, że odmiany te musiały dojrzewać przymusowo przedwcześnie i dlatego nie mogły wydać właściwego im plonu (patrz tabl. II. — temperatura września).

Rok 1934. — Toblica VIII. — Tabelle VIII.

Korelacja pomiędzy długością okresu wegetacyjnego i plonem. — Korrelation zwischen der Länge der Vegetationsperiode und der Fruchtbarkeit.

Okr. weget. \ Plon	5.5—9.1	9.2—12.8	12.9—16.5	16.6—20.2	20.3—23.9	24.0—27.6	27.7—31.3	31.4—35.0	35.1—38.8	
125—133 . . .	6	5								11
134—142 . . .	4	1		1						6
143—151 . . .	1	2	3	2	1	1				10
152—160 . . .	3	4	5	2	3	2		1		20
161—169 . . .			6	12	11	7	4	1		41
170—178 . . .	2	4	7	13	16	3	3	3	2	53
179—188 . . .		5	3	11	7	10	6		2	44
	16	21	24	41	38	23	13	5	4	185

$r = + 0.50 \pm 0.05$

W przeciwieństwie do lat omawianych poprzednio, korelacja w roku 1934 jest wysoka, jej spółczynnik bowiem wynosi + 0.50 ± 0.05.

Zjawisko to tłomaczymy sobie w sposób następujący:

Jak wiadomo rok 1934 wyróżniał się bardzo niekorzystnym przebiegiem pogody w okresie wiosny i w początkach lata, co stworzyło niepomyślne warunki dla odmian wczesnych. To też widzimy, że większość wczesnych odmian grupuje się w lewej połowie górnej lewej ćwiartki. Natomiast odmiany późniejsze znalazły się w pomyślnych warunkach temperatury, tak w okre-

sie kwitnienia jak i w okresie osadzania strąków. Na zwiększenie ich plonu wpłynęły również duże opady w czasie największego zapotrzebowania roślin w wilgoć. Wypowiedziany pogląd potwierdzają wyniki doświadczeń polowych, o czem będzie jeszcze mowa.

W naszych warunkach agrologicznych i przy uprawie polowej soi, sprzęt tej rośliny możliwy jest jeszcze w końcu września (oczywiście nie w latach wyjątkowo zimnych i słotnych). Jeżeli przyjąć tego rodzaju kryterjum, to do uprawy w naszych warunkach nadawałyby się odmiany o długości okresu wegetacyjnego około 150 dni, przy siewie dokonanym w końcu kwietnia. Odmiany czyniące zadość w danym roku warunkom wymienionym ujęte są na tablicach korelacji w ramkę zaznaczoną grubą linją. W roku 1931 takich odmian było tylko 20. Odmiany te miały okres wegetacji od 122 do 146 dni oraz średni plon z jednej rośliny od 5.2 g. do 13.6 g. U odmian pozostałych, późniejszych — plon waha się od 3.9 g. do 17.9 g.

W roku następnym, jako pomyślnym dla wzrostu i rozwoju soi, w wieloboku znalazło się aż 97 odmian o okresie wegetacji od 119 do 144 dni i średnim plonie ziarna od 9.3 do 32.9 g.

W roku 1934 ilość odmian nadających się do uprawy w naszych warunkach zmniejszyła się ponownie, osiągając liczbę 27. Okres wegetacji tych odmian wahał się od 125 do 147 dni, a ciężar nasion od 6.6 g. do 25.9 g.

Tablica IX. — Tabelle IX.

Okres wegetacyjny kilku wczesnych amerykańskich odmian soi w Stanach Zjednoczonych A. P. (Piper a. Morse) oraz w Puławach. — Vegetationsperiode einiger früher Sojabohnensorten in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und in Pulawy.

Odmiana	Dojrzewa w dniach		
	w U. S. A.	w Polsce	
		1932	1934
A. K.	110	171	176
Black Eyebrow	110	150	161
Ito San	100	157	182
Manchu	115	147	173
Minsoy	100	145	173
Wisconsin Black	100	—	173

Wreszcie należy zaznaczyć, że poszczególne odmiany soi z ilości sprowadzonych do Polski, wykazują u nas zupełnie odmienny stosunek długości okresów wegetacji niż w swojej ojczyźnie. Ilustruje to wyraźnie załączona tabelka IX.

Różnice te występują szczególnie wyraźnie u Ito San. Naogół biorąc, odmiany amerykańskie w naszych warunkach występują jako odmiany późne.

Dla uzupełnienia charakterystyki odmian soi uprawianych w Puławach, w tabl. X. przedstawiona jest zmienność kilku ważniejszych cech.

Tablica X. — Tabelle X.

Zmienność kilku cech soi w 1931 roku. — Veränderlichkeit einiger Sojabohneneigenschaften im Jahre 1931.

Ilość strąków			Ilość nasion			Ciężar nasion gr.			Wysokość cm.		
Il. odm.	od	do	Il. odm.	od	do	Il. odm.	od	do	Il. odm.	od	do
28	23.8	31.7	16	35.3	49.6	4	3 9	5.8	13	29.2	38.8
(53)	31.8	38.7	(48)	49.7	64.0	15	5.9	7.8	15	38.9	48.5
36	38.8	47.8	42	64.1	78.4	35	7.9	9 8	(46)	48.6	58.2
22	47.9	55.8	36	78.5	92.8	(43	9.9	11.8	40	58.3	67.9
9	55.9	63.8	9	92.9	107.2	36	11.9	13.8	35	68.0	77.6
5	63 9	71.8	2	107 3	121.6	17	13.9	15.8	4	77.7	87.3
3	71.9	80.0	3	121.7	136.0	6	15.9	17.9	3	87.4	97 1
156			156			156			156		

Tablica XI. — Tabelle XI.

Zmienność kilku cech soi w 1932 roku. — Veränderlichkeit einiger Sojabohneneigenschaften im Jahre 1932.

Ilość strąków			Ilość nasion			Ciężar nasion gr.			Wysokość cm.		
Il. odm.	od	do	Il. odm.	od	do	Il odm.	od	do	Il. odm.	od	do
3	16.9	27.7	7	34.5	55.2	2	5.0	8.0	13	30.9	42.4
37	27.8	38.6	32	55.3	76.1	17	8.1	11.1	9	42.5	53.9
(49)	38.7	49.5	(53)	76.2	96.9	52	11.2	14.2	25	54.0	65.5
35	49.6	60.4	35	97.0		57)	14.3	17.3	(63)	65.6	77.1
19	60.5	71.3	12	177.9	138.6	26	17 4	20.4	38	77.2	88.6
15	71.4	82.2	20	138.7	159.4	7	20.5	23.5	17	88.7	100.2
4	82.3	93.1	3	159.5	180.3	6	23.6	26.6	5	101.3	111.9
6	93.2	104.0	3	180.4	201.1	2	26.7	29.7	—	—	—
2	104.1	115.0	5	201.2	222.1	1	29.8	32.9	—	—	—
170			170			170			170		

Średni ciężar ziarna zebranego z jednej rośliny umożliwia hodowcy porównywanie plenności poszczególnych odmian, natomiast nie ma znaczenia dla rolnika, interesującego się przedewszystkiem wysokością plonów z jednostki powierzchni. Materjału odnośnego dostarczyć mogą jedynie doświadczenia polowe, to też oprócz szkółek soi prowadzone są przez Wydział

Hodowli Roślin doświadczenia odmianowe. Rzecz jasna, że do porównania używane są tylko nieliczne odmiany mogące mieć praktyczne znaczenie. Niezależnie od umieszczenia własnych odmian wprowadzone są do porównań odmiany obce, a mianowicie: z krajowych — Wileńska i Czarna Kisielnicka, z obcych — niemiecka C. S. S. od Bitterchofa. Ta ostatnia odmiana, aczkolwiek średnio wczesna, zasługuje na uwagę tak ze względu na dość dużą plenność jak i na szlachetność ziarna. Odmiany puławskie posiadają ziarno kremowe, za wyjątkiem Nr. 902, o ziarnie szaroniebieskiem.

Metodyka jaką stosowano w Puławach w doświadczeniach z soją jest następująca: Powierzchnia poletek 42 m. kw.; powtórzeń 5. Wysiew siewnikiem w rzędy, co 48 cm. (bez przerywki). Wobec ogromnych wahań wielkości ziarna (zależnie od roku i odmiany) oraz wobec łatwej utraty siły kiełkowania, stosowany jest wysiew soi w zależności od ciężaru 1000 nasion i ich wartości użytkowej. Jako zasadę przyjęto 40 kg na ha, przy ciężarze 1000 nas. = 180 g. i wartości użytkowej = 100%. Doświadczenia były zakładane początkowo metodą zwykłą a od roku 1934 — metodą Student'a.

W pracy niniejszej zostaną omówione tylko plony ziarna i słomy, ciężar 1000 nasion oraz okresy wegetacyjne poszczególnych odmian. Pod plonem słomy rozumie się wagę słomy i strączyn razem. Stanowisko, uprawa i pielęgnacja są jednakowe we wszystkich latach, to też nie będą omawiane osobno dla każdego roku. Przedplon stanowią ziemniaki na oborniku. Uprawa i nawożenie: orka zimowa z pogłębiaczem „Ideał“, wczesną wiosną rozsianie wapna w ilości 10 q na ha a następnie kultywator; w 2 do 3 tygodnie później — nawozy pomocnicze (do 1933 włącznie bez nawozów), a to: 40 kg K_2O w soli potasowej i 60 kg P_2O_5 w supertomasynie na ha, przykrywane bronami sprężynowemi i zwykłemi.

Ziarno szczepione przed siewem kulturami bakteryj brodawkowych, produkcji Wydziału Rolniczego. (W roku 1931 — bez szczepienia).

Termin siewu, zależny od temperatury gleby, przypadał najczęściej w ostatnich dniach kwietnia.

Wyniki zestawione są w tablicach XII, XIII, XIV i XV.

Jak widać z tablicy XII, plony poszczególnych odmian soi zależnie od roku ulegają różnym wahaniom. Największą zmienność pod tym względem wykazał Nr. 9/21, która to odmiana w roku pomyślnym wydała 18 q ziarna z ha, a w roku niepomyślnym, tylko 8.7 q. Najmniejsze wahania plonu wykazała

soja Czarna Kisielnicka, wybijając się na czoło również i pod względem plenności. Niestety odmiana ta okazała się zarazem najpóźniejszą, co, wraz z mniejszą szlachetnością ziarna, uniemożliwia jej rozpowszechnienie.

Co się tyczy odmian wczesnych a więc Puł. Wczesnej i Wileńskiej, to niskie plony tych odmian, jakie obserwujemy

Tablica XII. — Tabelle XII.

Plon ziarna w q z ha. — Körnerernte in dz vom ha.

Odmiana	Rok				Średnia
	1931	1932	1933	1934	
1. Puławska Wczesna	16.87	15.60	10.30	10.71	13.37
2. Nr. 9/21	17.01	18.00	8.70	16.62	15.08
3. Wileńska	12.02	12.70	8.40	9.67	10.69
4. Czarna Kisielnicka	17.99	17.20	18.40	21.29	18.72
5. Nr. $3a_2$	—	14.70	10.80	—	—
6. C. S. S	—	—	12.40	19.24	—
7. Nr. 113	—	—	—	17.02	—
8. Nr. 902_1	—	—	—	19.72	—

Tablica XIII. — Tabelle XIII.

Plon słomy w q z ha. — Stroherntc in dz vom ha.

Odmiana	Rok				Średnia
	1931	1932	1933	1934	
1. Puławska Wczesna	24.24	17.70	14.50	16.58	18.25
2. Nr. 9 21	24.30	20.50	19.70	18.83	20.83
3. Wileńska	15.00	17.10	11.40	15.48	14.77
4. Czarna Kisielnicka	31,53	26.40	27.60	29.14	28.66
5. Nr. $3a_2$	—	20.70	25.30	—	—
6. C. S. S.	—	—	19.80	21.15	—
7. Nr. 113	—	—	—	23.46	—
8. Nr. 902_1	—	—	—	20.78	—

Tablica XIV. — Tabelle XIV.

Ciężar 1000 nasion w gr. — Tausendkorngewicht in gr.

Odmiana	Rok				Średnia
	1931	1932	1933	1934	
1. Puławska Wczesna	208.5	190.1	184.0	256.2	209.6
2. Nr. 9/21	200.5	190.3	169.3	239.7	199.
3. Wileńska	226.4	145.9	157.0	226.3	188.9
4. Czarna Kisielnicka	170.5	129.0	127.3	183.0	152.4
5. Nr. $3a_2$	—	173.1	174.7	—	—
6. C. S. S.	—	—	186.5	264.5	—
7. Nr. 113	—	—	—	371.7	—
8. Nr. 902_1	—	—	—	261.5	—

Tablica XV. — Tabelle XV.
Data dojrzałości i długości okresu wegetacyjnego w dniach. — Reifedatum und Länge der Vegetationsperioden.

Odmiana	1931		1932		1933		1934		Średni okr. weget.
	Data	Okr. weget.	Data	Okr. weget.	Data	Okr. weget.	Data	Okr. weget.	
1. Puławska Wcz.	15. IX.	143	29. VIII.	117	28. IX.	147	14. IX.	139	136
2. Nr. 9/21	21. IX.	149	14. IX.	133	22. X.	171	28. IX.	153	151
3. Wileńska . .	16. IX.	144	29. VIII.	117	28. IX.	147	12. IX.	137	136
4. Czarna Kis. .	5. X.	163	20. IX.	139	30. X.	179	3. X.	158	160
5. Nr. $3a_2$	—	—	20. IX.	139	4. XI.	184	—	—	—
6. C. S. S.	—	—	—	—	19. X.	168	24. IX.	149	—
7. Nr. 113	—	—	—	—	—	—	28 IX.	153	—
8. Nr. 902_1	—	—	—	—	—	—	18. IX.	143	—

w ostatnich dwóch latach, znajdują swe wytłomaczenie w przebiegu pogody. Niemniej jednak, należy podkreślić dużą wrażliwość tych odmian na gorsze warunki wegetacyjne oraz o tyle niskie plony, że nie odpowiadają one wymogom jakie stawiamy wobec roślin przemysłowych. Zasługują także na podkreślenie wysokie plony uzyskane w roku 1934 od odmian późniejszych. W roku tym wszystkie odmiany dały ziarno najgrubsze, najlepiej wykształcone.

Obiecujące wyniki osiągnięto w 1934 dla soi Nr. 113, jako odmiany konsumcyjnej dość plennej i niezbyt późnej, o bardzo efektownem i grubem ziarnie.

Dojrzewanie soi następuje u nas naogół późno, to też tylko najwcześniejsze odmiany mogłyby znaleść szersze zastosowanie praktyczne. Na przeszkodzie temu stoi jednak zbyt mała plenność tych odmian, to też narazie nie ma widoków rozpowszechnienia soi jako rośliny przemysłowej. Natomiast do celów uprawy na własną potrzebę odmiany te w zupełności się nadają. Do celów tych, szczególnie przy ogrodowej uprawie, nadają się również dużo plenniejsze odmiany średniopóźne.

Możność uprawy soi komplikuje się bardzo przez wrażliwość tej rośliny na choroby, oraz przez występowanie wielu szkodników. Na specjalną uwagę zasługuje bakterjoza, a z chorób wirusowych — mozajka. Nie wiemy jeszcze czy korelacja ta jest istotną, lecz obserwacje dotychczasowe wskazują, że specjalnie wrażliwe na bakterjozę są odmiany wczesne, a w na-

szych doświadczeniach — soja Puławska i Wileńska. Szkodniki zwierzęce na podstawie charakteru uszkodzeń i czasu ich wyrządzania podzielić można na dwie grupy. Do pierwszej grupy należą u nas przedewszystkiem zające, nieraz gawrony. Do drugiej grupy szkodników należy zaliczyć chomiki i nornice, zwane popularnie myszami polnemi. Pierwsze wyłuskują ze strąków dojrzałe ziarno, pozostawiając na krzakach puste strąki. Nornice natomiast — wyjadają ziarno z zielonych strąków.

Uprawa soi w Polsce dla celów przemysłowych zależna jest od dwóch momentów: przyśpieszenia dojrzewania i zwiększenia plonu. Pierwszy warunek osiągnąć można drogą hodowlaną albo też przy pomocy sztucznego przyśpieszenia dojrzewania, co stoi w łączności ze współczesnemi badaniami nad fotoperjodyzmem i jarowizacją (20). Rozpatrując jednak te możliwości, musimy stwierdzić, że zużytkowanie zjawiska fotoperjodyzmu w wypadku soi nie może mieć praktycznego znaczenia. Większe możliwości nasuwa metoda skracania wegetacji przy pomocy działania odpowiedniej temperatury na kiełkujące ziarno w określonym czasie, co niezbyt szczęśliwie określa się nazwą *jarowizacja.* Do wywołania pożądanej reakcji u soi potrzebna jest temperatura 20—25 stopni w przeciągu 14 dni.

Odpowiednie doświadczenia są dopiero w toku, nie mamy więc podstawy do wyrokowania o przydatności tej metody. Należy jednak podkreślić wyłaniające się duże trudności techniczne. Ziarno należy kiełkować w dość wysokiej temperaturze, co nie tylko znacznie przyśpiesza rozwój kiełków, lecz wywołuje również silny rozwój pleśni. Dlatego też ziarno musi być przed użyciem dezynfekowane, a wszystkie zabiegi muszą być przeprowadzone w warunkach aseptycznych. Obniża to praktyczną wartość metody.

Z powyższych rozważań wynika, że największe znaczenie w rozwiązaniu sprawy rozszerzenia uprawy soi w Polsce posiadają metody hodowlane. Pierwszy krok w tym kierunku jest uczyniony, gdyż posiadamy już dostatecznie wczesne odmiany. Dalszym etapem będzie uzyskanie odpowiedniej plenności i zdrowotności.

Bohdan Dzikowski

AUSSICHTEN DES SOJABOHNENANBAUES IN POLEN AUF GRUND SECHSJÄHRIGER VERSUCHE IN PUŁAWY

Zusammenfassung

In der Pflanzenzucht - Abteilung des Staatlichen Wissenschaftlichen Institutes für Landwirtschaft in Puławy werden seit dem Jahre 1929 Versuche über Akklimatisation und Anbaumöglichkeiten der Sojabohne in Polen durchgeführt. Der Ausgangspunkt für diese Arbeiten war eine aus der Mandschurei eingeführte, 175 Sorten umfassende Sojabohnensammlung. In den folgenden Jahren wurde diese Sammlung durch eine Reihe ausländischer Varietäten vervollständigt. Durch individuelle Selektion ist aus den mandschurischen Populationen bereits eine Reihe wertvoller Linien erhalten worden, die in Sortenversuchen untersucht werden.

In vorliegender Arbeit werden die Anforderungen der Sojabohne an die wichtigsten klimatischen Faktoren auf Grund der in Polen und in der Mandschurei herrschenden meteorologischen Verhältnisse besprochen. Ferner wird das Verhalten der verschiedenen Sojaformen in den einzelnen Jahren hinsichtlich Vegetationsdauer, Fruchtbarkeit und anderer Nutzeigenschaften dargestellt. Zum Schluss werden die Ergebnisse vierjähriger Sortenversuche mitgeteilt.

Auf Grund seiner sechsjährigen Versuche gelangt der Verfasser zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Sojabohne zeichnet sich durch grosse Empfindlichkeit für geringe Schwankungen der klimatischen Faktoren aus. Dadurch werden in verschiedenen Jahren und wahrscheinlich auch in verschiedenen Gegenden grosse Schwankungen der Ernteerträge dieser Pflanze verursacht. Bei den einzelnen Sorten ist diese Empfindlichkeit in verschieden hohem Masse ausgeprägt.
2. Die günstigsten Bedingungen sind für die Sojabohne in Polen folgende: ein früher Frühling, ein warmer Sommer mit Konzentration der Hauptniederschlagsmengen in den Sommermonaten, ferner ein warmer und trockener Herbst.

3. Zwischen den Ernteerträgen der einzelnen Varietäten herrschten grosse Unterschiede, wobei eine deutliche Korrelation zwischen Vegetationsdauer und Ertragshöhe nicht festgestellt werden konnte. Nur die frühen Sorten sind ohne Zweifel weniger fruchtbar.
4. Die besten Aussichten für die Zukunft werden voraussichtlich die mittelfrühen Sorten haben, von denen sich viele durch hohe Ernteerträge auszeichnen.
5. Infolge der Empfindlichkeit der Sojabohne für Bakteriose und Mosaikkrankheit muss bei deren Züchtung die Aufmerksamkeit auf Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten gelenkt werden.
6. Sowohl theoretische Erwägungen wie auch die bisherigen Ergebnisse der züchterischen Praxis weisen darauf hin, dass gegenwärtig eine Propaganda des Sojabohnenanbaues noch nicht anzuraten ist. In Anbetracht der Wichtigkeit des Problems einerseits und der bisher erzielten Erfolge anderseits sollen jedoch die Arbeiten über die Akklimatisation dieser Pflanze fortgesetzt werden.

LITERATURA

1. J. G. Momot. Soja. Rasteńjewodstwo S. S. R. Tom I, cz. 2. Leningrad — Moskwa 1933.
2. J. G. Momot. Pigmientacja zierna soi. Trudy po prikładnoj botanikie, genetikie i selekcji. Nr. 5—6. 1933.
3. J. G. Momot. K woprosu o zasuchoustojcziwosti soi. Trudy po prikł. botanikie, genet. i selekcji. Serja IX, Nr. 1.
4. E. Korol. Soja, kultura i ispolzowanje. 1931.
5. C. M. Woodworth. Genetics and Breeding in the Improvement of the Soybean. Bull. 384 — Uniw. of. Illinois Agr. Exp. St.
6. A. D. Wojejkow. Sojewyje boby bliz siewiernoj granicy ich rosprostranieńja. Trudy wsiesoj. zjezda po genetikie selekcji, siemionow. i plemiennomu żiwotnowodstwu. Leningrad. T. III.
7. W. B. Enkien. K poznanju ekoło - geograficzeskich typów soi. Trudy po prikładnoj botanikie genet. i selek. Serja IX, Nr. 1.
8. W. Riede i B. Rewald. Botanisches und Chemisches zur Sojafrage. Die Landw. Versuchst. Bd. 110. Nr. 5 i 6.
9. Ch. Piper a. W. Morse. The Soybean. New York. 1923.
10. Frank A. Csonka and D. Breese Jones. Differences in the amino acid content of the chief protein (glycinin) from seeds of severei

varieties of soybean. Jorn. of agric. research. Vol. 46, Nr. 1. Waschington 1933.

11. Stietz E. Die Soja in der Weltwirtschaft. Ein Beitrag zur Ernährungs- und Rohstoffwirtschaft der Erde. Diss. Giessen. 1931.
12. L. S. Litwinow. K. woprosu o miechanizmie jarowizacji soi. Izwiestja Biologiczeskowo Nauczno-isledow. Instit. pri Permsk. Gosud. Uniwers. Tom IX.
13. W. W. Garner a. H. A. Allard. Photoperiodic response of Soybeans in Relation to Temperature and other enviroramental Factors. Journ. of. Agricult. Research. Vol. 41. Nr. 10.
14. R. Schick. Photoperiodismus. Der Züchter. Zesz. 5. 1932.
15. Soy Beans - Culture and Varietes. U. S. Departm. of. Agricult. Farm. Bull. Nr. 1520.
16. Jan Grabowski. Wyniki spostrzeżeń meteorologicznych w Puławach w związku z ogólnemi klimatycznemi stosunkami Polski. Pamiętnik P. I. N. G. W. w Puławach. Tom VII, cz. A. 1926.
17. Dr. J. Hann. Handbuch der Klimatologie. Band III. Stuttgart 1911.
18. Prace doświadczalne oraz sprawozdania z działalności rolniczych zakładów doświadczalnych. 1931 i 1932.
19. W. Feistritzer. Die Jarovisation der landwirtschaftlichen Pflanzen. Der Züchter. Zeszyt 7. R. 6.

Kuryłowicz B., Kwinichidze M.

„O ZACHOWANIU SIĘ JEDNO I DWUWAPNIOWEGO FOSFORANÓW W RÓŻNYCH WARUNKACH GLEBOWYCH"

[Omówienie ważniejszych danych literatury.
Doświadczenia wazonowe]

Z Zakładu Gleboznastwa Uniwersytetu Poznańskiego

Warunki fosforowego odżywiania się roślin, w wypadku danej określonej gleby, a w oderwaniu od właściwości poszczególnych roślin, zależeć będą każdorazowo od ilości kwasu fosforowego zawartego w roztworze glebowym, od formy występowania tegoż składnika w stałej fazie podłoża, wreszcie — od kierunku i natężenia procesów oddziaływania na siebie poszczególnych faz podłoża, a mianowicie: fazy gazowej, ciekłej i stałej, czyli od dynamiki związków fosforowych danej gleby.

Niestety, jak dotychczas, nie rozporządzamy materjałem badawczo-doświadczalnym, który zezwalałby na ścisłe zdefinjowanie związków fosforowych, jakie mianowicie występować mogą tak w stałej jak i w ciekłej fazie gleby. Ze sprawą tą wiąże się cały szereg zagadnień, mających swą dość obszerną literaturę. Poniżej omawiamy na podstawie ważniejszych danych literatury tylko zasadnicze momenty, mogące tu wchodzić w grę, i podajemy ten materjał odmiennym drukiem, jako uzupełnienie do ściśle określonego tematu niniejszej publikacji.

Jeżeli chodzi o pierwszy z zasadniczych momentów, stanowiących o warunkach odżywiania się roślin fosforem, a więc o formę związków fosforowych zawartych w stałej fazie gleby, to stwierdzić należy, że sprawa ta nie jest ostatecznie wyjaśniona.

Szematycznie się przyjmuje, że oprócz nieznacznych ilości związków fosforowych rozpuszczalnych w roztworze glebowym, w glebie występować może trudnorozpuszczalny fosfór mineralny oraz fosfór związków organicznych. Niektórzy badacze, np. Wrangell i Rossmann

[patrz Askinazi i Jarusow(1)] wskazują oprócz tego na specjalną formę związania fosforu z substratem glebowym, a mianowicie na fosfór zaadsorbowany przez koloidy glebowe.

Najmniej wiemy o charakterze i ilości fosforowych związków organicznych, czy też organiczno-mineralnych gleby. Zupełnie nieopracowane jest zagadnienie mineralizacji tych związków, a przeto pozostaje nie wyjaśnioną sprawa ich wartości, jako źródła fosforu dla roślin.

Na podstawie dotychczasowych danych literatury przyjąć możemy, że organiczne związki fosforu występują w glebie pod postacią związków próchnicznych, fityny, fosfatydów oraz substancyj nukleinowych.

Podł. Kostyczewa (2), a następnie Gedrojca (3), kwas fosforowy gleby występuje tam w przeważnej swej części właśnie w związkach organicznych.

W ostatnich latach ukazała się praca N. Karpińskiego i B. Zamjatinoj (4), poświęcona metodzie ilościowego oznaczania kwasu fosforowego, związanego z organiczną częścią substratu glebowego. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów przychodzą autorzy do wniosku, że w bielicach i czarnoziemach przeszło 50% ogólnej ilości zawartego w tych glebach P_2O_5 — stanowią związki fosforowe organiczne.

Co się tyczy mineralnych form fosforu występującego w glebie, to wiadomości nasze na tym odcinku są również daleko niewystarczające, a w każdym bądź razie — są one sprzeczne. Odnośna literatura najlepiej zebrana i omówiona w cytowanej już publikacji D. Askinazi i C. Jarusowa (1) oraz w publikacji C. Antonowa (5). Dla wygody podajemy jednak pod (6), (7), (8), (9), (10) i (11) wykaz wspomnianej literatury, zaznaczając, że prace pod 9, 10 i 11 znane nam tylko z referatów.

Jeżeli chodzi o to, jakie wogóle mineralne związki fosforowe mogą występować w glebie, to Askinazi i Jarusow (l. c.) na zasadzie prac Stoklasy i innych badaczy, wymieniają następujące związki:

$CaHPO_4 \cdot 2H_2O$; $Ca_3(PO_4)_2 \cdot 2H_2O$; $Ca_4P_2O_9 \cdot 4H_2O$
$MgHPO_4 \cdot 3H_2O$; $Mg_3(PO_4)_2 \cdot 3H_2O$; $Mg_4P_2O_9 \cdot 4H_2O$
$Fe_2O_3(P_2O_5)_2 \cdot 8H_2O$; $(Fe_2O_3)_4(P_2O_5)_5 \cdot 3H_2O$; $Fe_3O_3P_2O_5 \cdot 4H_2O$
$Al_2O_3(P_2O_5)_2 \cdot 8H_2O$; $Al_2O_3 \cdot P_2O_5 \cdot 4H_2O$

Kwestja ustalenia przeważającej formy w jakiej mineralny fosfór może w glebie występować, nie znalazł, jak dotychczas, swego rozwiązania.

Podczas gdy Meyer i Schlöesing (podł. Bobko i Masłow (12)) uważają, że kwas fosforowy gleby ulega związaniu z substratem glebowym przedewszystkiem po przez tlenki żelaza i glinu typu R_2O_3, Kostyczew (2), Stoklasa (7), Basset (9) i Gedrojc (3), wypowiadają pogląd, że najpospolitszą formą mineralnego fosforu glebowego — są fosforany wapniowe.

Dla wypadku gleb „normalnych"[1]) na pierwsze miejsce wysuwa Gedrojc fosforan trójwapniowy, podczas gdy możność nagromadzenia się dwu, a tembardziej jednowapniowego fosforanu, podobnie jak i fosforanów żelaza i glinu — poddaje w wątpliwość.

Askinazi i Jarusow (1) utrzymują, że o ile w glebach bielicowych występuje kwasota wymienna, a chociażby tylko hydrolityczna, — nagromadzenie się w glebach tego typu trójwapniowego fosforanu, jako soli silnej zasady i słabszego kwasu — jest wysoce wątpliwe. Stoi to w zgodności z starym, ogólnie znanym poglądem Kostyczewa (6), a gdy weźmiemy pod uwagę, że mowa jest o glebach kwaśnych — stwierdzimy zgodność takiego poglądu również i z zapatrywaniem Gedrojca. Podł. Askinazi i Jarusow'a, nie tylko w glebach kwaśnych lecz wogóle w warunkach znaczniejszego nagromadzenia się CO_2 — fosforan trójwapniowy będzie się rozkładał.

Zasługuje na podkreślenie twierdzenie Basset'a (9), oparte na szeregu badań, że zasadniczą formą P_2O_5 w glebie jest uwodniony i utleniony apatyt $[(CO_3P_2O_8)_3(Ca(CH)_2]$, rozpuszczalność którego wzmaga się pod wpływem działania roztworów soli i który przez długi okres czasu nie ulega żadnym zmianom pod wpływem działania wody.

Wreszcie Gemmerling (8) reprezentuje pogląd, że ta lub inna forma występowania P_2O_5 w glebie, zależna jest przedewszystkiem od klimatycznego typu tej gleby. Strebeyko (14) podając, że „kwas fosforowy w glebie może wytrącać się głównie w postaci fosforanu trójwapniowego, glinowego ($AlPO_4$) lub żelazowego ($FePO_4$)," , zaznacza, że którą z tych form przyjmą fosofrany danej gleby, zależeć będzie od warunków odczynowych.

W pracy M. Wojtysiakowej (15), jak i we wspomnianej już pracy Strebeyko, omówiona została sprawa współzależności pomiędzy warunkami odczynowemi a składem strąconych fosforanów ($Ca_3(PO_4)_2$, $CaHPO_4$, $AlPO_4$, $FePO_4$, $Mg(PO_4)_2$, $Mn_3(PO_4)_2$ z uwzględnieniem dotychczasowej literatury, dotyczącej tego zagadnienia.

Z prac tych wynika, że dopiero przy odczynie poniżej PH = 2 nie tworzą się już żadne nierozpuszczalne chemiczne związki fosforanów. Jeżeli więc wezmiemy pod uwagę warunki naturalne, to, jak słuszenie zauważa to Strebeyko (14), „właściwie niema takiej reakcji, przy której kwas fosforowy nie tworzyłby związków trudnorozpuszczalnych z wapniem, magnezem, glinem, manganem lub żelazem".

Przyjąć można, że pochłanianie kwasu fosforowego przez glebę następuje w drodze wytrącania się trudnorozpuszczalnych zasadowych i częściowo obojętnych fosforanów wapnia, magnezu, żelaza i glinu, o różnym stopniu przyswajalności dla roślin, tak ze względu na różno-

---

[1]) Terminem „normalne" określa Gedrojć, jak można sądzić, takie gleby, odczyn których zbliżony jest do obojętnego.

rodny skład chemiczny tych związków, jak i ze względu na ich budowę fizyczną.

Jak już wzmiankowaliśmy poprzednio, w literaturze nie brak danych wskazujących na możność związania kw. fosforowego z stałą fazą gleby w drodze powstawania związków sorbcyjnych z koloidami gleby, a przedewszystkiem z koloidalną krzemionką oraz wodorotlenkami żelaza i glinu. Poza literaturą zebraną w pracy Wojtysiakowej, interesujących się tą sprawą należy odesłać do cytowanej już kilkakrotnie pracy Askinazi i Jarusowa (1).

Szereg prac Mattson'a, publikowanych w Soil Science w latach 1929—1934, zawiera ciekawe dane co do stopnia dostępności dla roślin P_2O_5 fosforanów Fe i Al., przyczem pdł. Mattson'a, — kw. fosf. w fosforanach żelaza czy glinu występować może nie tylko w formie chemicznie związanej, lecz również i w formie zaadsorbowanego ionu. Sorbcyjna zdolność fosforanów glinu i żelaza zależeć będzie od stosunku bazoidów do acydoidów ($R_2O_3 : P_2O_5$); im większa przewaga barwika, tem zdolność sorbcyjna wymienionych fosforanów będzie wyższa.

Już z tego pobieżnego przeglądu zagadnienia form występowania kwasu fosforowego w twardej fazie gleby wynika, że zagadnienie to jest bardzo zawiłe i, jak dotychczas, nie znalazło ono swego eksperymentalnego rozwiązania.

Kiedy więc podchodzimy do scharakteryzowania naturalnych czynników środowiska, w jakiem ma odbywać się proces pobierania kwasu fosforowego przez rośliny, i zadajemy sobie pierwsze z kolei pytanie: *suma sumarum* j a k i e m i a n o w i c i e *związki fosforowe mogą być zawarte w stałej fazie tego środowiska?*, — odpowiedzi skrystalizowanej i jednobrzmiącej nie znajdujemy.

C. Antonow (5) uważa to za zupełnie zrozumiałe, a to dla tej przyczyny, że jak dotychczas nie podano metody *bezpośredniego oznaczania* form kwasu fosforowego w glebie.

Z badań Russel i Prescott'a oraz Fraps'a (10, 11) wynika, że forma P_2O_5, jaką stwierdzamy analitycznie w takim czy innym wyciągu, nie jest tą mianowicie formą jaka istniała w glebie przed zadziałaniem nań odczynnika ekstrahującego.

Ten moment należy brać pod uwagę przy interpretacji wyników badań, dotyczących scharakteryzowania stanu zasobności gleby w rozpuszczalny i dostępny fosfór, opartych na chemicznej analizie „wyciągów" glebowych, uzyskanych w takich czy innych warunkach metodycznych. Warto wspomnieć na tem miejscu o pracy Dreyspring'a i Heinz'a, dotyczącej oznaczania ilości łatwo-rozpuszczalnego P_2O_5 gleby oraz chłonienia P_2O_5 pochodzącego ze środków nawozowych przez glebę. Praca ta ukazała się drukiem w roku bieżącym.

Przejdziemy z kolei do rozpatrzenia sprawy występowania P_2O_5 w ciekłej fazie naturalnego podłoża glebowego roślin — *w roztworze glebowym.* W gruncie rzeczy to się sprowadza do sprawy rozpuszczal-

ności poszczególnych fosforanów, jakie w glebie występować mogą. Ograniczymy się w tym wypadku do fosforanów glinu, żelaza i wapnia, a ściśle mówiąc — do ortofosforanów tych metali.

Pomijając ogólnie znane fakty co do skali rozpuszczalności czystych preparatów rozpatrywanych ortofosforanów, zwrócimy uwagę na niektóre ważniejsze publikacje z lat ostatnich, dotyczące tego tematu.

Mamy tu na względzie prace Ungerer'a (17), Teakle'go (18), Antonowa (5), Askinazi i Jarusowa (1).

Ungerer, wychodząc z prawa Nernst-Nayes'a o rozposzczalności soli wobec innego elektrolitu o wspólnym lub odmiennym ionie, ustalił wpływ obojętnych soli jedno- i dwuwartościowych metali oraz soli o różnym stopniu rozszczepienia się hydrolitycznego — na rozpuszczalność $Ca_3(PO_4)_2$ oraz $AlPO_4$ i $FePO_4$ [czyste preparaty trójzasadowych fosforanów Ca, Mg, Al i Fe].

Z licznych danych cyfrowych, przytoczonych w zacytowanej pracy Ungerera, wynika, że stopień przechodzenia do roztworu kw. fosforowego z fosforanów Fe i Al jest tem mniejszy im wartość P_H jest niższa, to znaczy — im odczyn jest kwaśniejszy. Natomiast, zgodnie z tem co wypowiedział już poprzednio Gedrojc (3), w środowisku alkalicznym — koncentracja P_2O_5 z fosforanów typu M_2O_3 wzmaga się.

Podł. Teakle'go (18), fosforan żelaza posiada najmniejszą rozpuszczalność przy PH = 3, natomiast zarówno przy odczynie więcej kwaśnym jak i więcej alkalicznym, koncentracja PO_4 zwiększa się.

Fosforany typu $(Al)FePO_4$ są solami bardzo słabej zasady oraz stosunkowo silnego kwasu, bo stała pierwszego stopnia dysocjacji kwasu ortofosforowego wynosi: $K = 1{,}1 \cdot 10^{-2}$. W roztworach wodnych sole tego rodzaju będą ulegać dysocjacji hydrolitycznej podług równania:

$$FePO_4 + 3HOH \rightleftarrows Fe(OH)_3 + H_3PO_4.$$

Widzimy więc, że przy hydrolidzie omawianych fosforanów powstają niedysocjowane: $Fe(OH)_3$ [względnie $Al(OH)_3$] i H_3PO_4, a następnie, naskutek dysocjacji kwasu ortofosforowego, — zjawiają się w roztworze iony: $H^{\cdot}$, $H_2PO_4{}'$, $HPO_4{}''$, i $PO_4{}'''$.

W myśl prawa działania mas, zwiększenie się koncentracji iona ($H^{\cdot}$) przesunie reakcję nalewo. Odwrotnie, — zmniejszenie się koncentracji ionu ($H^{\cdot}$) — powodować będzie silniejszą hydrolizę, z równoczesnem podwyższeniem nagromadzenia się anionów kwasu fosforowego w roztworze.

W ten sposób dla warunków naturalnych dałoby się wyciągnąć wniosek, że wapnowanie sprzyjając hydrolizie fosforanów Al i Fe, wpływać może dodatnio na rozpuszczalność tych związków.

Jednak wypada podkreślić, że istniejąca obszerna literatura na temat wpływu wapnowania na uruchomienie fosforanów glebowych wogóle i na uruchomienie fosforanów żelaza i glinu w szczególności,

nie wyjaśnia tej sprawy w sposób zdecydowany. Nie będziemy jednak sprawy tej roztrząsać, ponieważ przekracza to ramy niniejszej publikacji.

Przechodzimy więc do sprawy bliżej nas interesującej, a więc do sprawy rozpuszczalności poszczególnych ortofosforanów wapniowych.

Jak powszechnie wiadomo, najłatwiej rozpuszczalnym jest ortofosforan jednowapniowy, który w roztworze wodnym na drodze hydrolizy ulega częściowemu rozkładowi:

$$Ca(H_2PO_4)_2 \rightleftarrows H_3PO_4 + CaHPO_4.$$

Jeżeli teraz będzie wchodzić w grę $CaCO_3$, to wtedy zarówno H_3PO_4 jak i $Ca(H_2PO_4)_2$ przechodzić będą na dwuwapniowy ortofosofran. Fosforan dwuwapniowy pod wpływem wody rozpuszcza się i ma skłonność do rozkładania się na $Ca_3(PO_4)_2$ i na $Ca(H_2PO_4)_2$. Powstający w tej drodze fosforan jednowapniowy ponownie rozpoczyna nakreśloną już drogę przemian.

W myśl podanych rozważań, w obecności wapna zachodzi stopniowe przejście $Ca(H_2PO_4)_2$ po przez $CaHPO_4$ do $Ca_3(PO_4)_2$.

W literaturze nie brak danych co do rozpuszczalności dwuwapniowego ortofosforanu w wodzie i w roztworach różnych soli oraz w kwasach o różnej koncentracji. Na tym miejscu chcemy jednak zwrócić specjalną uwagę na publikacje M. Demontowicza i W. Zarubinoj (19 i 20), ponieważ w badaniach swych nad rozpuszczalnością dwu- i trójwapniowego ortofosforanu autorzy dokładnie uwzględniali wpływ sumarycznej koncentracji wszystkich ionów roztworu, odczyn przy jakim odbywał się proces rozpuszczania oraz obliczali „*iloczyn rozpuszczalności*" dla badanych fosforanów. Obok tego wymienić należy bardzo ciekawą pracę Wrangell i Koch'a (21).

Zasadniczym celem badań Demontowicza i Zarubinoj (19) było eksperymentalne sprawdzenie reguły *stałości iloczynu rozpuszczalności* w odniesieniu do rozpuszczenia $CaHPO_4$. 20 q w wodzie oraz w słabych roztworach elektrolitów, czyli, inaczej mówiąc, — eksperymentalne sprawdzenie wzoru:

$$[Ca^{\cdot\cdot}] \cdot [HPO_4{}''] = \text{Const.}$$

Aby rozwiązać to zadanie autorzy oznaczali stężenie ionów Ca oraz stężenie ionów $HPO_4{}'$[1] w nasyconych roztworach fosforanów dwuwapniowego.

Doświadczenia prowadzone były w zwykłej temperaturze laboratoryjnej (19—22°).

Do celów obliczenia stężenia ionów $HPO_4{}''$ posługiwano się wzorem:

$$[HPO_4{}''] = \frac{[{}^1/_2\ P_2O_5]}{1+10^{6.7-p_H}}$$

Ogólną koncentrację fosforanów ($^1/_2$ P_2O_5), koncentrację Ca i pH w nasyconych roztworach ponad osadem $CaHPO_4 \cdot 2aq$, oznaczono ana-

litycznie. Okazało się, że w nasyconych roztworach $CaHPO_4 \cdot 2aq$ *iloczyn rozpuszczalności jest wielkością stałą*, pod warunkiem jednak, że sumaryczna koncentracja elektrolitów pozostaje na jednym i tym samym poziomie. W omawianych doświadczeniach jako elektrolity towarzyszące figurowały K, Na, Ca, Cl, kw. fosforowy i kw. octowy.

Przy sumarycznej koncentracji wszystkich jonów roztworu, wynoszącej około 0,1 mol. i przy 19—22^0, iloczyn rozpuszczalności dwufosforanu wapniowego wynosił mniej więcej $= 10^{-5,75}$; przy rozpuszczeniu w wodzie destylowanej, iloczyn rozpuszczalności wyrażał się jak $10^{-6.25}$.

Druga publikacja tychże autorów (20) dotyczy sprawy rozpuszczalności ortofosforanu *trójwapniowego*.

Autorzy podnoszą, że w odniesieniu do $Ca_3(PO_4)_2$ poszukiwanie wielkości dla iloczynu rozpuszczalności nie przyniosło tak wyraźnych wyników, jak w wypadku $CaHPO_4$, bo w serji doświadczeń otrzymywano wielkości zmienne, zakreślające jedynie granice wahań i tylko w takim charakterze liczby te są przez autorów publikowane.

W omawianej pracy iloczyn rozpuszczalności dla trójwapniowego ortofosforanu ($[Ca^{\cdot\cdot}]^3[PO_4'']^2$ K) obliczany był na zasadzie koncentracji Ca, P_2O_5 i Ph, oznaczanej analitycznie dla warunków nasyconego roztworu trójwapniowego fosforanu. Wielkość $[PO_4]$ obliczona była ze wzoru:

$$[PO_4''] = \frac{[{}^1/_2\ P_2O_5]}{10^{12.44-P_H}+10^{19.14-2P_H}}$$

Kiedy rozpuszczalnikiem była woda lub b. słabe roztwory (nie przekracz. 0.05 mol.) soli względnie kwasów (NaCl, KCl, $CaCl_2$, HCl, KH_2PO_4, H_3PO_4), dla iloczynu rozpuszczalności otrzymano wartości mieszczące się w granicach od $10^{-30.68}$ do $10^{-28.12}$, czyli inaczej (— log K) wahał się w granicach od 30,68 do 28,12, przy błędzie analitycznym $\pm$ 0,4.

Przyczynę tego, że odchylenia wartości dla (— log. K) przekraczają wielkość błędu analitycznego upatrują autorzy w powolności procesu ustalenia się równowagi, między fazą ciekłą a stałą, uważając, że równocześnie w tym samym kierunku może wpływać proces powstawania związków sorbcyjnych na powierzchni twardych cząsteczek trójwapniowego fosforanu.

Na rok przed omawianą publikacją Demontowicza i Zarubinoj ukazała się praca Holf, La Mer i Chown'a (22), również dotycząca sprawy rozpuszczalności trójwapniowego fosforanu, przyczem w danym wypadku dla iloczynu rozpuszczalności znaleziono następujący wyraz:

$[Ca^{\cdot\cdot}]_3 \cdot [PO_4''] = 1 \cdot 10^{-32,5}$, czyli (- log. K) = 32,5.

Wrangell i Koch (21) jak również Wrangell i Hoare (29), na podstawie danych co do koncentracji P_2O_5, jonów $Ca^{\cdot\cdot}$ i Ph roztworów

glebowych, przychodzą do wniosku, że występowanie $Ca_3(PO_4)_2$ w większości typów gleb jest niemożliwe, ponieważ koncentracja P_2O_5 dla tych gleb *nie osięga wielkości odpowiadającej iloczynowi rozpuszczalności trójwapniowego ortofosforanu.* Podobny pogląd i analogiczną argumentację spotykamy również w pracy Basset'a (23). Łączy się z tem bardzo blisko nader ciekawa praca Pfeilsticker'a, która się ukazała w roku ubiegłym (24).

Skoro wspomnieliśmy o pracy Wrangell i Koch'a, wypada podkreślić, iż wymienieni badacze utrzymują, że wobec częściowego rozkładu jakiemu ulega trójwapniowy ortofosforan pod wpływem wody, przebieg procesu rozpuszczalności w tym wypadku komplikuje się.

A więc już przy pobieżnym przeglądzie zagadnienia rozpuszczalności *preparatów fosforanowych*, odpowiadających pod względem zasadniczego ich składu chemicznego — fosforanom, jakie występować mogą w naturalnych warunkach glebowych, — musimy przyjąć, że analogicznie do sprawy związków fosforowych stałej fazy substratu glebowego, — sprawa zdefinjowania form i ilości P_2O_5 roztworu glebowego — nastręcza duże trudności.

Trudności te ogromnie wzrastają gdy uprzytomnimy sobie, że samo pojęcie „roztworu glebowego" nie jest pojęciem ściśle ustalonem, albowiem roztwór ten stale ulega zmianom pod wpływem całego szeregu czynników.

W warunkach naturalnego zalegania gleb, na wszystkie procesy w tej glebie zachodzące, a więc i na proces odżywiania się roślin fosforem, wpływać będą również i warunki klimatu glebowego, ściśle łączące się z rzeźbą terenu. Wreszcie, gdy mowa o warunkach glebowych, powinniśmy pamiętać jeszcze o jednym czynniku, w wysokim stopniu wpływającym na dynamikę kwasu fosforowego w glebie, a mianowicie o czynniku biologicznym.

Naturalne podłoże rozwoju roślin, czyli gleba, jest środowiskiem którego nie potrafimy do dziś dnia dokładnie scharakteryzować pod bardzo wielu względami, między innemi, jak już wspomnieliśmy wyżej, — pod względem zespołu chemicznych związków fosforowych, występujących w tej glebie, a tem bardziej — pod względem dynamiki, jakiej one ulegają.

Mamy tu na względzie nie tylko rozmieszczenie i przemieszczenie się związków fosforowych w profilu glebowym lub w profilu niwelacyjnym, lecz przedewszystkiem możliwości przejścia związków kwasu fosforowego z stałej fazy do fazy płynnej i odwrotnie.

Odtworzony przez nas każdorazowo obraz tych stosunków, chociażby za pomocą najdokładniejszych metod fizyko-

chemicznych, będzie reprezentował warunki i stosunki, miarodajne jedynie dla danej próbki gleby, dla *danego* punktu badanego terenu i dla *danego* zespołu warunków klimatu glebowego. Sprawa komplikuje się jeszcze więcej, gdy zamiast czystych preparatów fosforowych, przyjdziemy do takich produktów, jakiemi są mineralne środki nawozowe, a więc w danym wypadku — nawozy fosforowe.

Stan skupienia masy któregokolwiek środka nawozowego, wielkość i struktura poszczególnych jego agregatów [przy pozostałych równych warunkach] — decydować będzie o szybkości i stopniu rozpuszczalności danego nawozu fosforowego.

Dlatego też należy z największą ostrożnością wnioskować o stopniu przydatności tego lub innego nawozu fosforowego. Dotychczasowe rozważania nasze dotyczyły sprawy fosforowej branej wyłącznie z punktu widzenia warunków i stosunków, jakie zachodzić mogą w glebie, podczas gdy stopień przydatności danego środka nawozowego zależy również — i to w stopniu b. znacznym — od rodzaju samej rośliny.

Przy pozostałych równych warunkach, rodzaj rośliny decydować będzie o pobieraniu każdego składnika z roztworu glebowego, a więc i o pobieraniu fosforu. Słusznie tedy zauważa Strebeyko (14), że „przyswajalność kwasu fosforowego, czyli łatwość pobierania, niemożna identyfikować z rozpuszczalnością". Stoi to w ścisłej łączności z wielkim, mającym praktyczne znaczenie problematem, a mianowicie — problematem badania efektywnej przyswajalności naturalnych zasobów fosforowych gleb przez rośliny, czyli, jak określa to Wrangell, poszukiwaniem kwasu fosforowego *„rozpuszczalnego przez korzenie"* roślin (30). Łączy się z tym sprawa szybkości regeneracji przez daną glebę *„dostępnego roślinom"* kwasu fosforowego, w miarę jego wymycia lub pobrania przez rośliny. Monograficzna praca Domontowicza (31), dotycząca fosforowego odżywiania się roślin, zawiera między innemi wskazówkę co do minimalnej koncentracji P_2O_5 roztworu glebowego, przy której kwas fosforowy jest jeszcze dostępny dla korzeni roślin uprawnych. Wrangell (32) utrzymuje, że minimalna ta koncentracja leży poniżej 0,1 mg/1 l,

a prawdopodobnie wynosi 0,03 mg/1 l. Podł. tejże autorki, kwas fosforowy przechodzi w minimum i zaczyna odgrywać rolę czynnika ograniczającego przy b. niskiej koncentracji, a mianowicie przy koncentracji 0,05 mg na 1 litr roztworu.

Wpływ P_H roztworu glebowego na stopień wykorzystania P_2O_5 poszczególnych fosforanów stanowi wreszcie jeszcze jeden z rozdziałów tak złożonego procesu, jakim jest fosforowe odżywianie się roślin.

W literaturze spotykamy wskazówki, że niekiedy, w miarę zmniejszenia się absolutnej wartości P_H roztworu glebowego — wykorzystanie P_2O_5 różnych fosforanów przez rośliny było wyższe (33), niekiedy natomiast, podobnej regularnej współzależności nie dało się stwierdzić (34, 35).

Z pracy M. Klinga i Engel'a (36) wynika, że zarówno gleby kwaśne (Ph poniżej 5.5) jak i alkaliczne — wykazują stosunkowy brak przyswajalnego fosforu.

Wszystkie wspomniane powyżej momenty, jak i wiele innych, o których nie wspominamy ze względu na ramy tej publikacji, muszą być brane pod uwagę przy każdorazowej próbie porównawczej oceny wartości poszczególnych nawozów fosforowych.

Pamiętać należy, że z chwilą dodania do gleby tej lub innej soli, tego lub innego nawozu, następuje wzajemne oddziaływanie na siebie: z jednej strony soli czy nawozu, z drugiej strony — niezdefinjowanego kompleksu, jakim jest gleba. Ani przebiegu reakcyj, jakie tu zachodzić mogą, ani też ewentualnych produktów, jakie w wyniku tych reakcyj powstają — *dokładnie* przewidzieć nie możemy. *Czynimy* jedynie *przypuszczenia*, w odniesieniu do warunków każdorazowo ściśle określonych. Wiemy np., że każdy z fosforanów w sposób swoisty wpływać będzie na odczyn gleby. W. Pierre (37) podaje, że im gleba jest kwaśniejsza, tem zakwaszający wpływ fosforanów jest wyższy. Z pracy tej dowiadujemy się, że na glebach o $P_H = 4,28$ jednozasadowy fosforan wapnia alkalizował środowisko, i to w stosunku równoważnym do zawartości Ca; na glebach o $P_H = 5,63$ — odczyn prawie nie ulegał zmianie, a przy $P_H = 6,4$ — następowało lekkie zakwaszenie.

Natomiast superfosfat na glebach o $P_H = 5,6—6,4$ działał wyraźnie zakwaszająco, co tłomaczy autor [Pierre (37)] obecnością $CaSO_4 \cdot 2H_2O$. Tenże autor rozróżnia dwa sposoby wytrącania się fosforanu jednowapniowego, a mianowicie:

I. dla gleb o Ph = 4,5 — 5,0

$$Ca(H_2PO_4)_2 + 2\ Fe(OH)_3 = 2\ FePO_4 + Ca(OH)_2 + 4H_2O$$

II. dla gleb o Ph = > 6,0

$$Ca(H_2PO_4)_2 + 2\ Cax = Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2x$$

Z pracy G. D. Scarseth'a i J. W. Tidmore'go (38) wiemy, że długotrwałość zetknięcia się fosforanów z glebą wpływa w sposób decydujący na efekt działania poszczególnych fosforanów.

Na glebach kwaśnych najsilniejsze działanie wykazał fosforan dwuwapniowy, natomiast co do pozostałych, to gdy działanie fosforanu jednowapniowego przyjmiemy = 100, otrzymamy: dla $Ca_3(PO_4)_2 = 67$; dla $NH_4H_2PO_4 = 110$; $FePO_4 = 25$ i wreszcie — dla superfosfatu = 117.

Podł. Forda (39), przy dodawaniu superfosfatu do gleb niewapnowanych, 50—90% P_2O_5 superfosfatu przeistacza się w formę nierozpuszczalną w H_2SO_4 ($P_H = 3,0$). W takich warunkach powstają nietylko fosforany Ca, Al i Fe, lecz związki jeszcze mniej rozpuszczalne, jak np. związki P_2O_5 z ($Fe_2O_3 . H_2O$) i z ($Al_2O_3 . H_2O$).

Jeżeli fosforan jednowapniowy w obecności wapna ulega t. zw. uwstecznieniu, powstaje wtedy (P. Boischot. 40) nie tylko fosforany dwu i trójwapniowe, lecz również pewne przejściowe produkty fosforanowe pod postacią galeretowatą, t. zw. *fosforan Berceliusa*, który następnie b. powoli przeistacza się na fosforan trójwapniowy.

Przejście to nie jest całkowite i jest zależne tak od temperatury jak i od wilgoci. Im niższa temperatura i im wyższa wilgotność — tem przejście (uwstecznienie) — powolniejsze. Podł. autora (40) P_2O_5 superfosfatu w glebie wapiennej w znacznym stopniu pozostaje w stanie rozpuszczalnym w wodzie, zawierającej CO_2. Ten proces uwstecznienia P_2O_5 superfosfatu jest energiczniejszy w okresie lata, a znacznie słabszy wiosną i w porze zimowej.

W. Lukasiewicz (41) podaje, że zjawisko „cofania się" kw. fosforowego superfosfatu przy zmieszaniu tego nawozu z glebą zachodzić może bardzo szybko, i to zwłaszcza w pierwszym dniu, w przeciągu którego, zależnie od gleby, zawartość wodno-rozpuszczalnego P_2O_5 zmniejszyć się może więcej niż o połowę, poczem już proces „cofania się" kwasu fosforowego postępuje coraz wolniej.

Różni badacze wypowiadają odmienne zapatrywania na istotę procesu uwstecznienia się kwasu fosforowego superfosfatu. Niekiedy proces ten tłomaczony jest na drodze chemicznych reakcyj powstawania trudnorozpuszczalnych lub wcale nierozpuszczalnych fosforanów wapnia, żelaza, glinu i magnezu, niekiedy natomiast, jako zjawisko natury fizyko - chemicznej, a mianowicie — tworzenie się związków sorbcyjnych. Wreszcie Cameron i Bell (42) przyczynę omawianego zjawiska upatrują w hydrolizującym wpływie wody: $Ca(H_2PO_4)_2 . H_2O + H_2O = CaHPO_4 . 2H_2O + H_3PO_4$; $CaHPO_4 . 2H_2O = Ca_3(PO_4)_2 + H_3PO_4$.

Bardzo ciekawe dane dotyczące tego zagadnienia a ujęte w płaszczyźnie czysto chemicznej, znajdujemy w jednej z prac A. Sanfourche'go, zamieszczonej w roczniku „Bulletin de la Société Chimique" 1933 (str. 1580) p. t. „L'evolution et la retragradaction du superphosphate". Jest to kolejne (XV) sprawozdanie z cyklu badań nad fosforanami, publikowanych w wymienionym roczniku pod ogólnym tytułem „Recherches sur l'acide phosphorique et les phosphates".

W każdym razie, niezależnie od tego w jaki sposób tłomaczona jest istota wspomnianego zjawiska „cofania się" kwasu fosforowego (odrębne zagadnienie, mające swoją obszerną literaturę), przyjąć możemy, że w wypadku poszczególnych gleb zaistnieć może kompleks czynników, mogących spowodować przejście fosforanu jednowapniowego, zawartego w superfosfacie, w fosforan trudniej rozpuszczalny lub nawet wcale nierozpuszczalny w roztworze glebowym. Pamiętać należy, że we wszystkich procesach, jakie tu zachodzić mogą decydującą rolę odgrywać będzie (przy pozostałych równych warunkach)

stężenie ionów (H·) roztworu glebowego oraz stopień zasobności danej gleby w sole Ca, Fe, Al, Mg i Mn.

Drugim środkiem nawozowym, jaki użyliśmy w naszych doświadczeniach, był t. zw. precypitat, a więc nawóz zawierający fosfór w formie stąconego fosforanu dwuwapniowego, rozpuszczalnego w cytrynianie amonowym. Precypitat naogół jest mało znaną u nas odmianą nawozu fosforowego, więcej rozpowszechnioną zagranicą.

Jak wiadomo, Prjanisznikow wartość nawozową precypitatu ocenia prawie narówni z superfosfatem, przypisując nieznaczne, raz po raz występujące różnice w działaniu tych dwuch nawozów fosforowych — przedewszystkiem wpływowi różnorodnych właściwości poszczególnych gleb. W rosyjskiej literaturze rolniczo-doświadczalnej znajdujemy szereg prac, mających na celu wyświetlenie porównawczej wartości nawozowej superfosfatu i precypitatu.

Z doświadczeń przeprowadzonych przez Jakuszkina (43), wynika, że przy stosowaniu wysokich dawek nawozów fosforowych pod buraki działanie precypitatu było znacznie lepsze, niż działanie superfosfatu, a w doświadczeniach z innemi roślinami, — precypitat conajmniej dorównywał superfosfatowi. Pereturin (44) przeprowadził szereg doświadczeń w kulturach piaskowych nad porównawczą wartością różnoprocentowych precypitatów, używając jako standartu KH_2PO_4. Zarówno plon suchej masy roślin (hreczka i proso) jak i wykorzystanie kwasu fosforowego było wyższe w wypadku precypitatów, niż w wypadku KH_2PO_4.

Skuteczność działania precypitatu, w porównaniu do superfosfatu, w zależności od rodzaju gleby oraz stopnia jej zakwaszenia, badał Demolon (45), który na podstawie doświadczeń polowych wnioskuje, że na glebach zasobnych w wapno lepiej działa superfosfat, natomiast na glebach gliniastych niewapnowanych — na pierwsze miejsce wybija się precypitat. W enuncjacjach przedwojennych Prianisznikowa spotykamy się również ze wskazówką, że na glebach kwaśnych i bagiennych precypitat działa lepiej niż superfosfat.

Doświadczenia przeprowadzone przez Łambina (46) na czarnoziemach i bielicach wykazały, że kwas fosforowy precypitatu jest dobrze pobierany przez rośliny nie tylko na bielicach lecz i na czarnoziemach, czyli na glebach wysyconych w zasady.

Celem otrzymania danych doświadczalnych co do stopnia wykorzystania przez rośliny P_2O_5 jedno i dwuwapniowych fosforanów w warunkach różnych gleb, przeprowadziliśmy w zakładzie Gleboznawstwa Uniw. Pozn. doświadczenie wazozowe z owsem i prosem.

Do doświadczenia użyliśmy następujące gleby:

Gleba Nr. 1. Piasek kwaśny (z wydm Golęcińskich pod Poznaniem),

„ Nr. 2. Piasek fluwjoglacjalny alkaliczny (z Sołacza pod Poznaniem),

„ Nr. 3. Glina morenowa, poziom iluwjalny (z Sołacza), pomieszana z piaskiem fluwjoglacjalnym, przemytym kwasem azotowym i wodą wodociągową; stosunek gliny do piasku, jak 2:1.

„ Nr. 4. Piasek żelazisty kwaśny (z wydm Golęcińskich).

W odniesieniu do użytych w doświadczeniu gleb zbadano ogólną zawartość P_2O_5 oraz ilość P_2O_5, rozpuszcalnego w 1% kw. cytrynowym.

Ogólna charakterystyka gleb przedstawia się następująco:

Zawartość P_2O_5 w mg, po przeliczeniu na 1 kg gleby:

Gleba No	P_H	Ogóln. nasiągliwość (%)	Zawartość węglanów (%)	% P_2O_5	
				ogólnego	Rozp. w 1% kw. cytr.
I	5,3	26,0	0,0	0,061	0,013
II	7,9	26,6	3,1	0,059	0,007
III	6,5	23,7	0,6	0,065	0,011
IV	5,7	23,2	0,0	0,081	0,014

Zawartość P_2O_5 w mg., po przeliczeniu na 1 kg. gleby, przedstawia się jak następuje:

Gleba No	P_2O_5 ogóln.	P_2O_5 rozp. w 1% kw. cytr.
I	610	130
II	590	70
III	650	110
IV	810	140

Ponieważ wedł. Lemmerman'a, gleba dopiero wówczas nie potrzebuje nawożenia fosforowego, gdy na 1 kg tej gleby przypada minimum 200 mg P_2O_5 rozpuszczalnego w kwasie cytrynowym, uważać więc możemy, że wszystkie gleby użyte w naszem doświadczeniu wymagają zasilenia fosforem.

Metodyka jaką stosowaliśmy w doświadczeniu przedstawia się następująco:

Nawożenie podstawowe: Azot w formie NH_4NO_3, w ilości odpowiadającej 0,4 g. N na wazon.

Potas w formie KCl, w ilości odpowiadającej 0,8 g. K_2O.

Nawożenie fosforowe: $Ca(H_2PO_4)_2 . H_2O$ (chem. czysty) oraz $CaHPO_4 . 2H_2O$ (chemicznie czysty).

Jeden i drugi preparat stosowano w ilościach, odpowiadających 0,4 g. P_2O_5 na wazon.

Każda kombinacja nawozowa powtarzana była 4-ro-krotnie.

Azot i potas dodano w roztworze wodnym, fosfór natomiast — w postaci stałego proszku, który mieszaliśmy z 4 kg wierzchniej warstwy gleby.

Schemat doświadczenia był następujący:

Serja: 1. . . . . NH_4NO_3 — KCl
,, 2. . . . . NH_4NO_3 — KCl — $Ca(H_2PO_4)_2$
,, 3. . . . . NH_4NO_3 — KCl — $CaHPO_4$.

Wazony nabito 30 kwietnia, owies wysiano 2-go maja, proso — 14-go maja; przez cały okres wegetacji wazony podlewano wodą destylowaną, w ilości odpowiadającej 60% ogól. nasiąkliwości.

A. Doświadczenie z owsem.

Różnice w działaniu jedno i dwuwapniowych fosforanów na poszczególnych glebach wystąpiły dość wyraźnie już w okresie wzrostu owsa (fotogr. 1, 2).

I tak: 1) Na kwaśnym piasku (gleba I) początkowo zaobserwowano nieco bujniejszy wzrost owsa w serji z $CaHPO_4$,

Fot. 1.

Owies, dnia 23 czerwca.

I. Piasek kwaśny.



II. Piasek fluwjogl. alkal.



III. Glina moren. + piasek fluw.



Bez fos. Superfos. Precyp.

IV. Piasek żelazisty kwaśny.



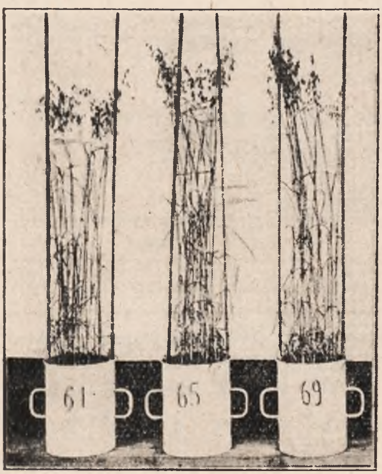
Bez fos. Superfos. Precyp.

następnie jednak różnica ta powoli się zatarła; 2) na piasku alkalicznym (gleba II) w miarę wzrostu owsa coraz wy-

Fot. 2.

Owies, dnia 9 sierpnia.

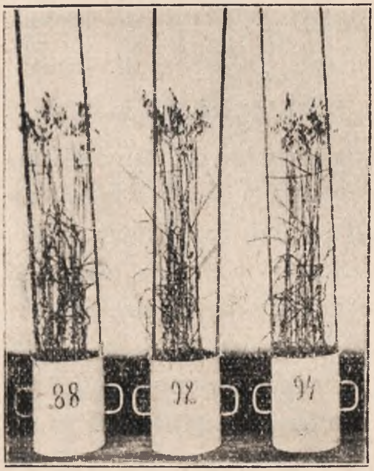
I. Piasek kwaśny.



II. Piasek fluwjogl. alkal.

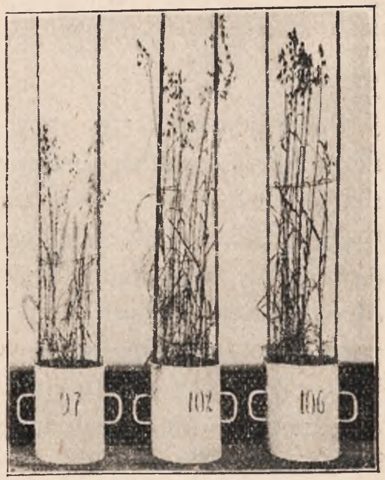


III. Glina moren. + piasek fluw.



Bez fos. Superfos. Precyp.

IV. Piasek żelazisty kwaśny.



Bez fos. Superfos. Precyp.

raźniej zaznaczał się korzystniejszy wpływ $Ca(H_2PO_4)_2$; 3) na glebie (III), a więc na glinie słabo reagującej na nawożenie

fosforowe, dało się zauważyć nieznaczną zaledwie przewagę $Ca(H_2PO_4)_2$; wreszcie — 4) na glebie IV-ej (na piasku żelazistym i kwaśnym), w przeciwieństwie do tego co odnotowaliśmy powyżej, bardzo silnie zaznaczyła się przewaga $CaHPO_4$ nad $Ca(H_2PO_4)_2$. Dotyczyło to głównie lepszego osadzenia ziarna.

Sprzęt owsa nastąpił 9 sierpnia. Otrzymane plony suchej masy podajemy w tabl. I oraz na wykresie 1.

Tabl. 1 Plon słomy i ziarna owsa w g.

Nawożenie / Gleba	słoma			ziarno		
	bez fosforu	$Ca(H_2PO_4)_2$	$CaHPO_4$	bez fosforu	$Ca(H_2PO_4)_2$	$CaHPO_4$
I Piasek kwaśny . .	20,8±0,73	27,4±0,47	28,3±0,62	12,4±0,56	14,2±0,50	14,6±0,70
II Piasek alkaliczny .	10,2±0,40	30,5±1,04	33,1±0,29	3,3±0,32	15,6±0,80	15,4±0,42
III Gleba gliniasta . .	22,0±0,23	26,0±0,43	28,0±0,30	9,9±0,20	10,6±0,26	9,9±0,13
IV Piasek żelazisty kwaśny	14,9±0,60	26,3±0,46	28,1±0,54	5,9±0,13	9,1±0,33	9,6±0,53

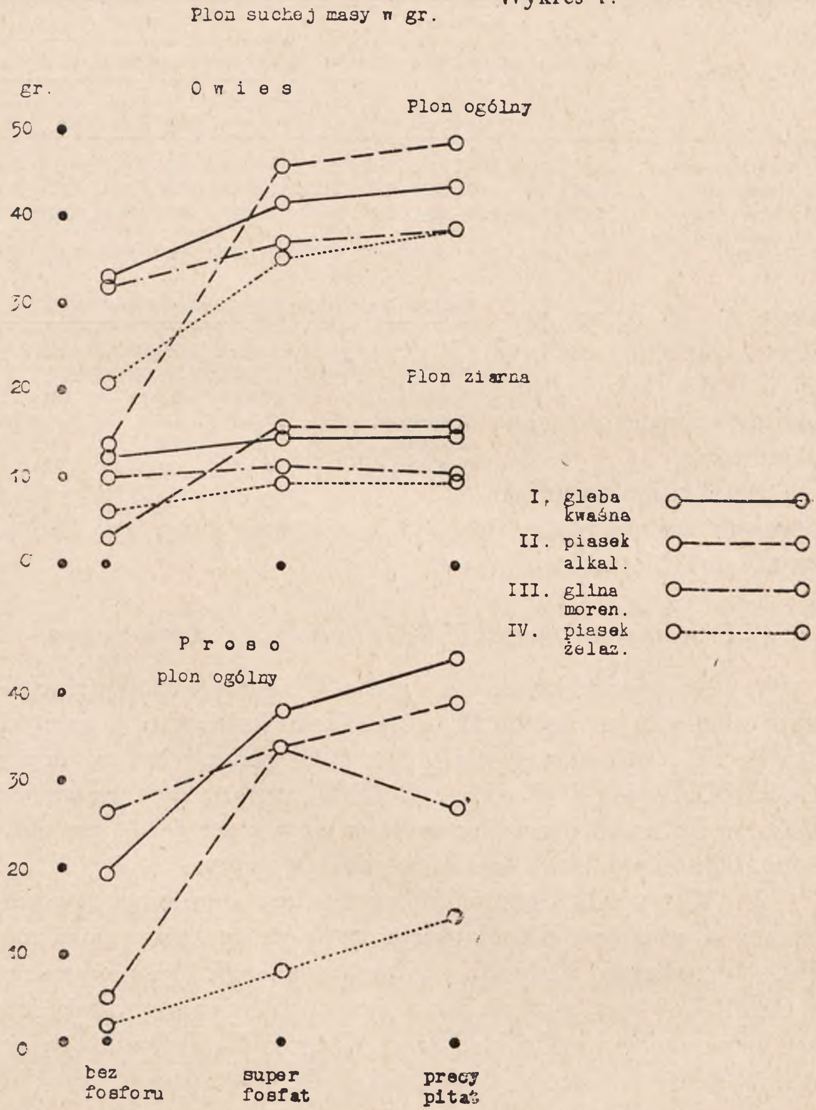
Wyniki powyżej podane da się wyrazić w liczbach stosunkowych, przyjmując plon słomy i ziarna dla serji bez fosforu = 100, jak następuje:

Gleba I	100	131	136	100	114	117
Gleba II	100	299	324	100	472	466
Gleba III	100	118	127	100	107	100
Gleba IV . . . . . . , . .	100	176	188	100	154	162

Przeglądając liczby wykazujące wysokość plonów ziarna i słomy uzyskanych na poszczególnych glebach, możemy stwierdzić, że jeżeli chodzi o plon ziarna, to wpływ obu badanych fosforanów na wszystkich glebach był prawie jednakowy, natomiast na wysokość plonu słomy — większy wpływ wywierał fosforan dwuwapniowy, czyli odpowiednik precypitatu. Stwierdzamy dalej, że najsilniej reagował na nawożenie fosforowe piasek alkaliczny fluwjoglacjalny. Drugie miejsce pod tym względem zajmuje piasek żelazisty kwaśny, a najsłabsza reakcja na kwas fosforowy była w wypadku gleby gliniastej (gleba III), przyczem w wypadku $CaHPO_4$, w plonie ziarna nie otrzymano w tych warunkach żadnej nadwyżki.

Celem zbadania stopnia przyswajalności i wykorzystania P_2O_5 poszczególnych fosforanów przez owies, zanalizowaliśmy

Wykres 1.



tak słomę jak i ziarno tej rośliny na zawartość P_2O_5 „ogólnego“*). Wyniki analizy zestawione są w tabelach i wykre-

*) Próbki pobrane do analizy spalano po poprzedniem zwilżeniu wodą wapienną. Kw. fosforowy oznaczano metodą Hannemann‘a, przy dwukrotnem wytrącaniu krzemionki.

Tabl. 2 % zawartość i plon og. P_2O_5 w mg.

Gleba	słoma						ziarno					
	bez fosforu		$Ca(H_2PO_4)_2$		$CaHPO_4$		bez fosforu		$Ca(H_2PO_4)_2$		$CaHPO_4$	
	% P_2O_5	Plon P_2O_5	% P_2O_5	Plon P_2O_5	% P_2O_5	Plon og	% P_2O_5	Plon og	% P_2O_5	Plon P_2O_5	% P_2O_5	Plon P_2O_5
I Piasek kwaśny .	0,05	10,4	0,15	41,1	0,17	48,1	0,48	59,5	0,88	125.0	0,81	118,3
II Piasek alkal. . .	0,06	6,1	0,07	21,4	0,07	23,2	0,50	16,5	0,45	70,2	0,42	64.7
III Gleba gliniasta .	0,07	15,4	0,19	49,4	0,23	64,4	0,64	63,4	0,88	93,3	0,90	89,1
IV Piasek żelazisty kwaśny	0,11	16,4	0,13	34,2	0,14	39,3	0,59	34,8	0,60	54,6	0,63	60,5

Tabl. 3 Plon ogólny P_2O_5 (Słoma+ziarno) w mg

	bez fosforu	$Ca(H_2PO_4)_2$	$CaHPO_4$
I Gleba . .	69,9	166,1	166,4
II Gleba . .	22,6	91,6	87,9
III Gleba . .	78,8	142,7	153,5
IV Gleba . .	51,2	88,8	99,8

sach 2 i 3, gdzie podano zarówno ogólny plon P_2O_5 jak i procentową zawartość tego składnika.

Analizując materjał liczbowy zestawiony w tab. 2 i 3, możemy zauważyć następujący przebieg zjawiska.

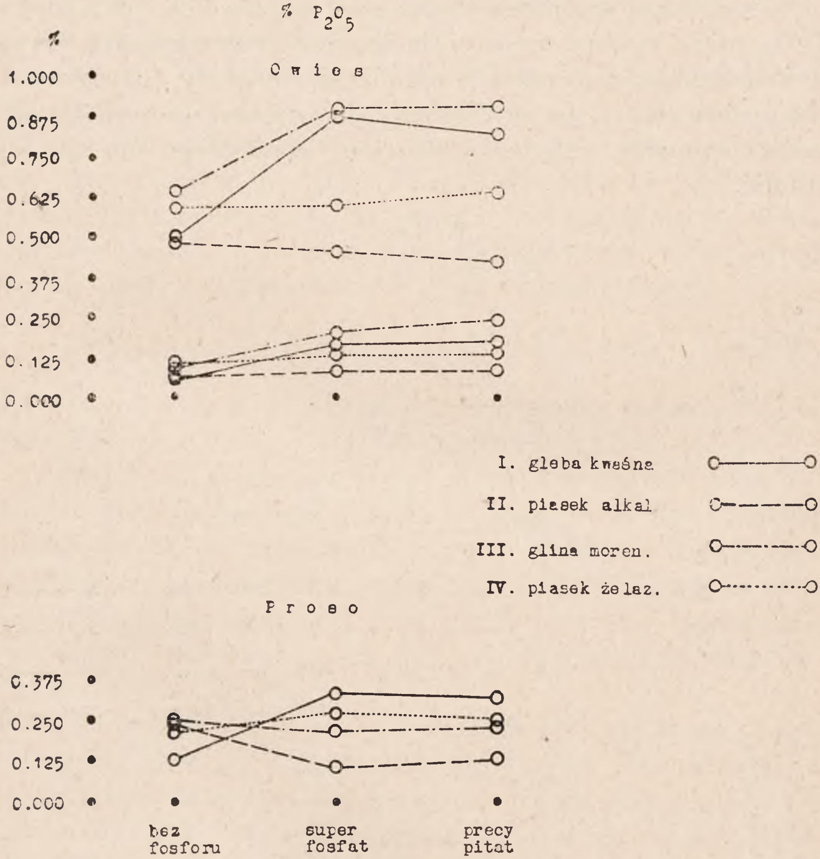
a) *Procentowa zawartość P_2O_5 w słomie i ziarnie owsa.*

1. Na piasku kwaśnym (gleba I), piasku fluwjoglacjalnym alkalicznym (gleba II) i na piasku kwaśnym żelazistym (gleba IV), zarówno w serji gdzie P_2O_5 podany był w formie $Ca(H_2PO_4)_2$, jak i w serji z $CaHPO_4$, procentowa zawartość P_2O_5 w roślinach owsa obu wymienionych seryj — jest zbliżona. Odnosi się to tak do ziarna jak i do słomy.

2. W wypadku gleby III, czyli gliny morenowej pomieszanej z piaskiem fluwjoglacjalnym, procentowa zawartość P_2O_5 w ziarnie i słomie roślin owsa serji doświadczalnej z $CaHPO_4$ — jest wyższa niż w roślinach które otrzymały kw. fosforowy w formie $Ca(H_2PO_4)_2$). Wogóle dla gleby III stwierdzamy wyższy procent zawartości P_2O_5 w roślinach doświadczalnych, niż w wypadku gleb pozostałych.

3. Najniższa procentowa zawartość P_2O_5 tak w ziarnie jak i w słomie roślin owsa stwierdzona została w wypadku gleby II (piasek fliwjoglacjalny, alkaliczny). Jedynie dla piasku kwaśnego (gleba I) stwierdzono wysoki % zawartości P_2O_5 w *ziarnie* owsa, i to w wypadku obu badanych fosforanów.

Wykres 2.



b) *Plon ogólny* P_2O_5.

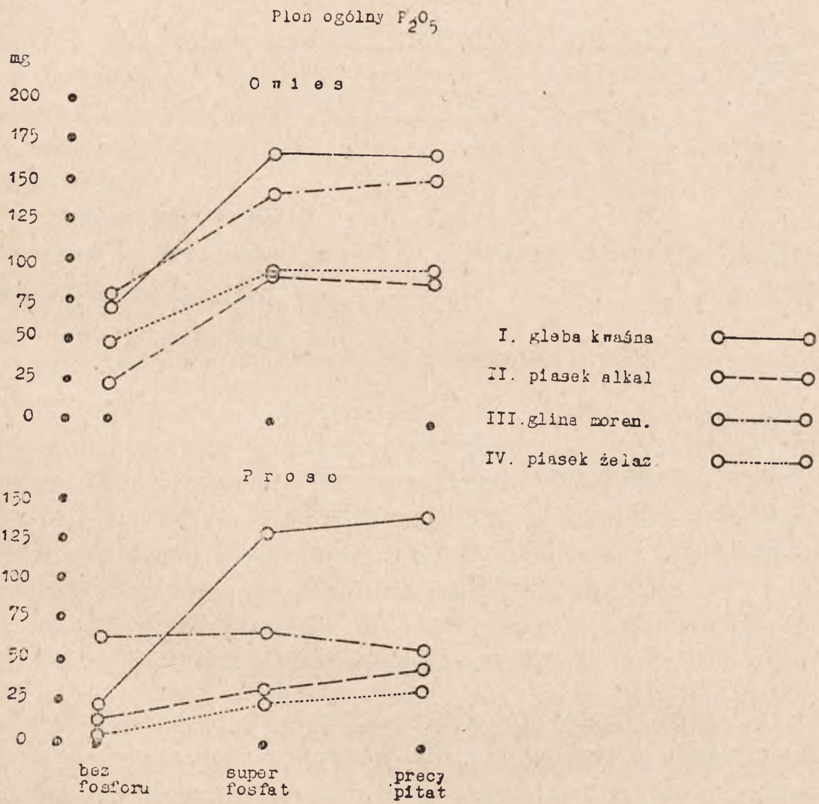
1. Stwierdzamy przedewszystkiem, że pobieranie kwasu fosforowego przez owies z obu badanych fosforanów w wypadku poszczególnych gleb było różne, natomiast dla jednej i tej samej gleby — różnice są mniejsze.

2. Najwyższy plon P_2O_5 obserwujemy (dla obu fosforanów) na piasku kwaśnym (gleba I), dalej następuje serja doświadczalna na glebie gliniastej (gleba III), natomiast ostatnie miejsce w tym względzie — zajmuje serja na piasku alkalicznym (II).

c) *Plon P_2O_5 a plon suchej masy owsa.*

Jeżeli teraz spróbujemy porównać ze sobą ilości pobranego P_2O_5 przez rośliny owsa pochodzące z poszczególnych seryj doświadczenia, z wysokością plonów *suchej masy* (uzyskanych dla tychże seryj), to przyjdziemy do wniosku, że współzależności pomiędzy jednem a drugiem zjawiskiem nie da się ustalić.

Wykres 3.



I tak, w wypadku piasku alkalicznego (gleba II) otrzymano najwyższy plon tak ziarna jak i słomy, a równocześnie — najniższy ogólny plon P_2O_5, zarówno dla seryj z $CaHPO_4$ jak i z $Ca(H_2PO_4)_2$. Z drugiej strony, dla serji na kwaśnym piasku (gleba I) w wypadku obu fosforanów uzyskano (jak już po-

dano to poprzednio) — najwyższy plon P_2O_5 a równocześnie dość wysoki plon suchej masy owsa, mało różniący się od wypadku poprzedniego (gleba II).

Taki sam charakter zjawiska zaznacza się jeszcze wyraźniej przy porównaniu ze sobą plonów suchej masy i ogólnego plonu P_2O_5, uzyskanych w serjach: a) na glebie gliniastej (gleba III) i b) piasku żelazistym (gleba IV). W wypadku (a) otrzymano wysoki ogólny plon P_2O_5, natomiast w wypadku (b) — nieomal najniższy, a w obu serjach doświadczenia — wysokość plonów słomy i ziarna owsa — są prawie jednakowe.

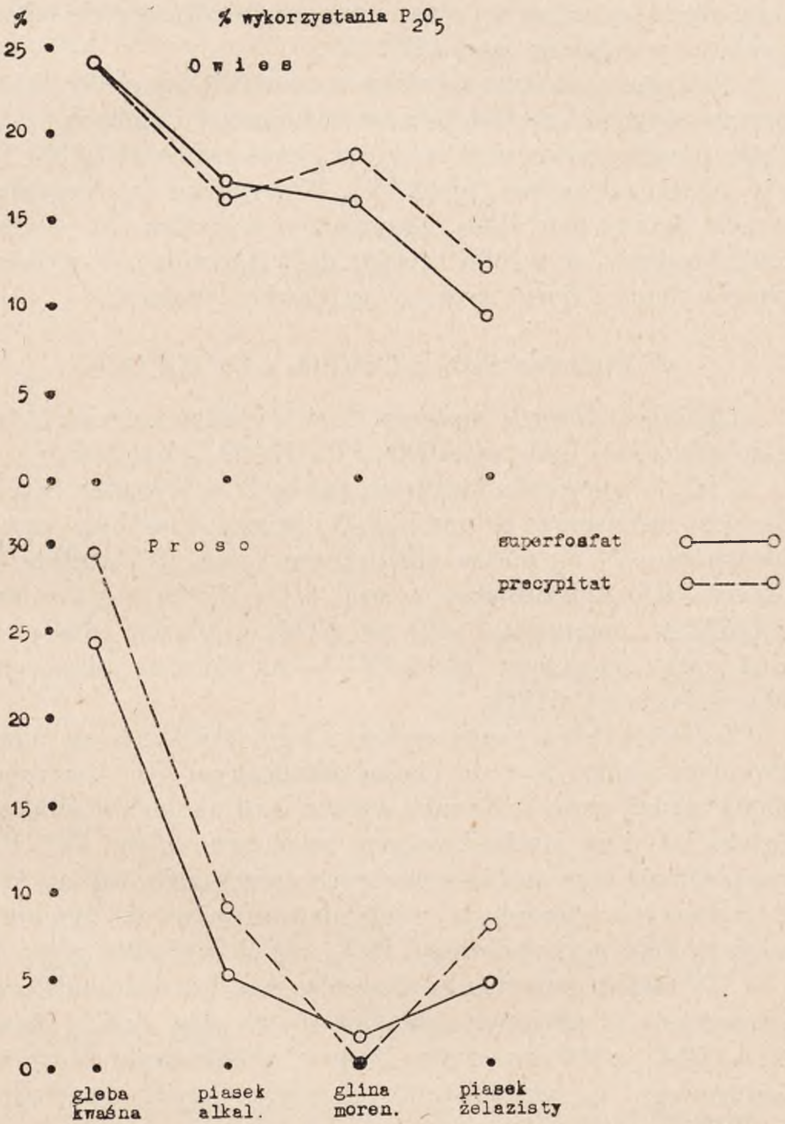
d) Pobranie P_2O_5 z $CaHPO_4$ i $Ca(H_2PO_4)_2$.

Ogólnie stwierdzić możemy, że w wypadku poszczególnych gleb pobieranie P_2O_5 z $CaHPO_4$ i $Ca(H_2PO_4)_2$ było różne.

I tak: 1) na piasku kwaśnym (gleba I) w wypadku obu badanych fosforanów pobranie P_2O_5 przez owies było prawie identyczne; 2) na piasku alkalicznym (gleba II) większe pobranie P_2O_5 konstatujemy w serji z $Ca(H_2PO_4)_2$ niż w serji z $CaHPO_4$, natomiast — 3) na glebie gliniastej (gleba III) i na piasku żelazistym (gleba IV) — na pierwsze miejsce wybija się serja z $CaHPO_4$.

Z danych tablicy oraz wykresu I-go wynika, że na piasku kwaśnym (gleba I) i na piasku alkalicznym (II) otrzymano plony suchej masy roślinnej wyższe, niż na glebie gliniastej (gleba III) i na piasku kwaśnym żelazistym (gleba IV). Prawdopodobnie w wypadku pierwszych dwuch gleb, rośliny owsa w pierwszych tygodniach swego rozwoju miały do dyspozycji większą ilość przyswajalnego P_2O_5, niż w wypadku gleby III i IV. W takiem mniemaniu utwierdza nas doświadczenie przeprowadzone w tutejszym zakładzie (patrz „Up. Rośl. i Naw." N. 4 1934), z którego wynika, że przy zastosowaniu nawożenia fosforowego w późniejszych okresach (przed strzelaniem w źdźbło) zwiększa się plon P_2O_5 w roślinach owsa lecz *plon suchej masy* roślinnej jest w tych warunkach mniejszy niż przy fosforowem nawożeniu przedsiewnem, czyli, że owies wymaga ruchliwych form fosforu już w samych początkach swego rozwoju.

Wykres 4.



Nadto, w wypadku gleby III (glina morenowa, poziom iluwialny, piasek fluwioglacjalny) oraz gleby IV (piasek żelazisty kwaśny), jako gleb zawierających żelazo, może zaistnieć okoliczność unieruchomienia (przynajmniej w pierwszym okre-

sie wegetacji) kwasu fosforowego, podanego w solach pokarmowych, zwłaszcza gdy chodzi o $Ca(H_2PO_4)_2$. Wpływałoby to z kolei na obniżenie plonów suchej masy roślinnej w serjach doświadczalnych z glebą III i IV.

e) *Wykorzystanie P_2O_5 badanych fosforanów przez owies na różnych glebach.*

Przyjmując dla każdej rośliny ilość P_2O_5 stwierdzoną analitycznie w roślinach owsa z serji „bez fosforu" za równoznaczną z ilością P_2O_5, jaką mogą te rośliny pobrać z badanej gleby, nadwyżka w zawartości P_2O_5 w roślinach doświadczalnych pochodzących z tej samej gleby, lecz z seryj nawożonych fosforem — reprezentować będzie ilość kw. fosforowego pobranego z badanych soli pokarmowych.

Porównując ze sobą te właśnie nadwyżki dla poszczególnych seryj nawożenia fosforowego, możemy nabrać poglądu co do stopnia wykorzystania przez owies P_2O_5, podanego w formie $CaHPO_4$ oraz $Ca(H_2PO_4)_2$, w warunkach 4-ch badanych gleb.

W tablicy 4-ej oraz na wykresie 4-ym zestawione są odnośne dane liczbowe, z których wynika, że naogół, z obu badanych fosforanów rośliny owsa pobrały znaczne ilości P_2O_5, przyczem najwięcej — na glebie I (piasek kwaśny), podczas gdy na glebach IV (piasek żelazisty) i II (piasek alkaliczny) — wykorzystanie P_2O_5 badanych fosforanów było znacznie słabsze.

Tabl. 4. Wykorzystanie P_2O_5 z $Ca(H_2PO_4)_2$ i $CaHPO_4$ przez owies.

Gleba	bez fosforu	$Ca(H_2PO_4)_2$			$CaHPO_4$		
	plon og.	plon og.	wykorzystanie		plony	wykorzystanie	
	P_2O_5 w mg	P_2O_5 w mg	P_2O_5 w mg	w %	P_2O_5 w mg	P_2O_5 w mg	w %
I piasek kwaśny	69,9	166,1	96,2	24,0	166,4	96,5	24,1
II piasek alkal.	22,6	91,6	69,0	17,2	87,9	65,3	16,3
III gleba gliniasta	78,8	142,7	63,9	16,0	153,5	74,7	18,7
IV piasek żelazisty kwaśny	52,2	88,8	37,6	9,4	99,8	48,6	12,2

B. DOŚWIADCZENIE Z PROSEM.

Dla poszczególnych seryj doświadczenia stwierdzamy bardzo nierówny rozwój roślin, nadto, z racji znacznego porażenia

Fot. 3.

Proso, dnia 15 lipca.

I. Piasek kwaśny.



II. Piasek fluwjogl. alkal.

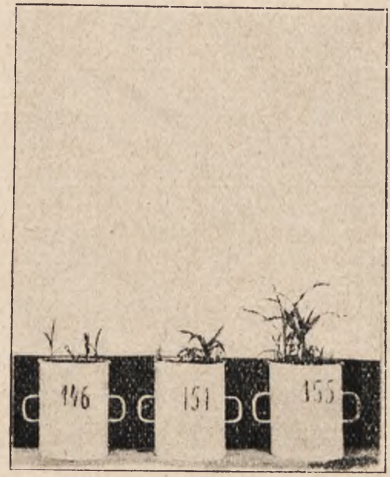


III. Glina moren. + piasek fluw.



Bez fos. Supfos. Precyp.

IV. Piasek żelazisty kwaśny.



Bez fos. Supfos. Precyp.

Fot. 4. Proso, dnia 9 sierpnia.

I. Piasek kwaśny.



II. Piasek fluwjogl. alkal.



III. Glina moren. + piasek fluw



IV. Piasek żelazisty kwaśny.



Bez fos. Supfos. Precyp. Bez fos. Supfos. Precyp

prosa śniecią, rozwój roślin wogóle został zahamowany, tak, że np. na piasku żelazistym (gleba IV) aż do chwili sprzętu (9 sierpnia) kłoszenie się nie nastąpiło.

Przebieg rozwoju roślin prosa, w warunkach poszczególnych seryj doświadczenia ilustrują nam fot. 3 i 4.

a) *plon suchej masy.*

Ogólny plon suchej masy roślinnej podajemy w tab. 5-ej oraz na wykresie 1.

Tabl. 5. Plon ogólny suchej masy prosa w g.

Gleba \ Nawożenie	bez fosforu	$Ca(H_2PO_4)_2$	$CaHPO_4$
I piasek kwaśny	19,6±1.46	38,5±0,87	44,4±0,85
II piasek alkaliczny	6,3±0,30	34,3±2,08	38,9±0,89
III gleba gliniasta	26,5±0,76	33,8±1,52	26,6±0,58
IV piasek żelazisty	2,0±0,29	8,4±0,95	14,7±0,62
	w liczbach stosunkowych		
I piasek kwaśny	100	196	226
II piasek alkaliczny	100	544	617
III gleba gliniasta	100	127	100
IV piasek żelazisty kwaśny	100	420	735

Liczby wskazują, że na wszystkich glebach, za wyjątkiem gleby III (gleba gliniasta), kwas fosforowy obu badanych fosforanów wywołał znaczne nadwyżki plonów suchej masy; na glebie III-ej natomiast b. małą nadwyżkę daje się zaobserwować jedynie w serji z $Ca(H_2PO_4)_2$), podczas gdy w serji z $CaHPO_4$ — wysokość plonu suchej masy prosa równa się plonowi szeregu doświadczalnego „bez fosforu“.

Na wszystkich glebach, również za wyjątkiem gleby III-ej (gleba gliniasta), działanie P_2O_5 podanego w formie $CaHPO_4$ — było wyższe, niż działanie kw. fosforowego drugiego z badanych fosforanów, a więc $Ca(H_2PO_4)_2$.

b) *procentowa zawartość i ogólny plon P_2O_5.*

Z danych liczbowych zestawionych w tab. 6-ej oraz na wykresach 2 i 3 widzimy, że w serji „bez fosforu“ procentowa zawartość P_2O_5 w plonach prosa jest prawie jednakowa dla wszystkich gleb, za wyjątkiem piasku kwaśnego (gleba I), gdzie jest ona najniższą, podczas gdy w serjach z nawożeniem fosforowem, na tejże glebie I-ej dla obu badanych fosforanów stwierdzamy najwyższą procentową zawartość P_2O_5. Najniższy

procent zawartości P_2O_5 występuje w tym wypadku na piasku alkalicznym (gleba II).

Przy porównywaniu ze sobą szeregów doświadczalnych z $CaHPO_4$ i $Ca(H_2PO_4)_2$ zauważymy, że dla wypadku gleby I-ej i gleby III-ej procentowa zawartość P_2O_5 w masie roślinnej prosa jest prawie jednakowa, natomiast na piasku alkalicznym (gleba II) w roślinach serji $CaHPO_4$, procentowa zawartość P_2O_5 jest najniższa. Danych uzyskanych dla gleby IV-ej (piasek żelazisty kwaśny) nie bierzemy pod uwagę, a to ze względu na wysoki stopień porażenia roślin tej serji doświadczenia śniecią.

Tabl. 6 Procentowa zawartość i plon og P_2O_5

Nawożenie / Gleba	bez fosforu		$Ca(H_2PO_4)_2$		$CaHPO_4$	
	% P_2O_5	Plon P_2O_5 w mg	% P_2O_5	Plon w mg	% P_2O_5	Plon w mg
I Piasek kwaśny	0,12	23,5	**0,34**	**130,0**	**0,32**	**142,0**
II Piasek alk.	0,22	13,8	0,10	34,3	0,18	50,6
III Gleba gliniasta	**0,24**	**63,6**	0,21	71,0	0,23	61,2
IV Piasek żelazisty kwaśny . . .	0,21	4,2	0.27	22,7	0,25	36,7

Jeżeli chodzi o ogólny plon fosforu to daje się zauważyć, że dla obu fosforanów najwyższą liczbą wyraża się on na piasku kwaśnym (gleba I) a najniższą — na piasku alkalicznym (gleba II), a więc w tej serji doświadczenia, dla której stwierdziliśmy najwyższy plon suchej masy. Dla obu omawianych gleb (I, II) wyższy plon P_2O_5 dało się stwierdzić dla serji z $CaHPO_4$. Na glebie gliniastej (gleba III), zajmującej pośrednie stanowisko pod względem wysokości plonu P_2O_5 (w porównaniu do gleby I i II) — wyższy plon P_2O_5 przypada na serję z $Ca(H_2PO_4)_2$.

c) *wykorzystanie P_2O_5 badanych fosforanów przez rośliny prosa.*

Odnośne dane zestawione są w tablicy 7-ej. Z danych tych wynika, że w wypadku poszczególnych gleb pobranie P_2O_5 z obu badanych fosforanów było różne. Tu, jak i poprzednio, ilości P_2O_5 zawartego w roślinach prosa z szeregów „bez fos-

foru", przyjmujemy jako równoznaczne ilościom kw. fosforowego, jakie rośliny te pobrać mogły z odnośnej gleby doświadczalnej.

Tabl. 7 Wykorzystanie P_2O_5 z $Ca(H_2PO_4)_2$ i $CaHPO_4$ przez proso

Gleba	Plon og P_2O_5 w mg bez fosforu	$Ca(H_2PO_4)_2$			$CaHPO_4$		
		Plon og P_2O_5 w mg	wykorzystanie		Plon og P_2O_5 w mg	wykorzystanie	
			P_2O_5 w mg	%		P_2O_5 w mg	%
I piasek kwaśny	23,5	130,1	106,6	24,6	142,0	118,5	29,6
II piasek alkal.	13,8	34,3	20,5	5,1	50,5	36,7	9,2
III gleba gliniasta	63,6	71,0	7,4	1,8	61,2	—	—
IV piasek żelazisty kwaśny . . .	4,2	22,7	18,5	4,6	36,7	32,5	8,1

Przedewszystkiem zwraca uwagę fakt, że na glebie gliniastej (gleba III) jedynie w serji z $Ca(H_2PO_4)_2$ występuje pewne, bardzo nieznaczne jednak, wykorzystanie kwasu fosforowego, podczas gdy trudniej rozpuszczalny fosforan dwuwapniowy nie wykazał żadnego działania, a nawet, w porównaniu do serji „bez fosforu" — konstatujemy pewną depresję.

Porównując ze sobą dane tabl. 4 i tabl. 7 oraz dane wykresu 4, stwierdzimy, że naogół proso wykazało znacznie słabszą zdolność do wykorzystania kwasu fosforowego (ze źródeł podanych w doświadczeniu) niż rośliny owsa; względnie, w wypadku tym może wchodzić w grę mniejsze zapotrzebowanie względem kwasu fosforowego u prosa niż u owsa.

Jedynie w wypadku piasku kwaśnego (gleba I) wytwarzają się warunki sprzyjające intensywniejszemu pobieraniu P_2O_5 przez proso.

Z całokształtu przytoczonego materjału, wynikałoby, że przeprowadona przez nas próba doświadczalna potwierdza naogół dotychczasową opinję co do zbliżonej do siebie wartości nawozowej superfosfatu i precypitatu. Potwierdziło się również i to, że pewne różnice, zaznaczające się raz po raz w działaniu kw. fosforowego omawianych fosforanów, wypływają przedewszystkiem z różnorodności cech, jakie posiadać mogą poszczególne gleby.

Jakkolwiek próba nasza dotyczyła tylko dwuch roślin i to zbożowych, to jednak i w tym wypadku dało się stwierdzić, że *rodzaj rośliny* również stanowić będzie o stopniu wykorzystania kwasu fosforowego z poszczególnych fosforanów. Jest to zresztą zagadnienie dla siebie, posiadające obszerną literaturę i będące w dalszem opracowaniu przez szereg ośrodków badawczych.

WNIOSKI.

Na podstawie danych uzyskanych w doświadczeniu możemy wyciągnąć następujące wnioski:

1. Skuteczność działania superfosfatu i precypitatu zależeć będzie od kompleksu warunków glebowych oraz od rodzaju rośliny.

2. Naogół wykorzystanie kwasu fosforowego podanego w formie $CaHPO_4$ *było wyższe, niż w wypadku* $Ca(H_2PO_4)_2$*).*

3. Na glebach kwaśnych (gleba I i IV) skuteczniej działał kwas fosforowy precypitatu niż kw. fosforowy ortofosforanu jednowapniowego.

Fosforan dwuwapniowy może wykazać dobre działanie również i na glebach alkalicznych, lecz tylko w wypadku niektórych roślin.

4. W naszem doświadczeniu, na glebie piasczystej alkalicznej (gleba II), owies lepiej wykorzystał P_2O_5 *superfosfatu niż precypitatu, proso natomiast — odwrotnie.*

W wypadku gleby gliniastej (gleba III) owies wykazuje wogóle wyższą zdolność wykorzystania P_2O_5 *z obu badanych fosforanów, a specjalnie z precypitatu, podczas gdy proso potrafiło pobrać* P_2O_5 *jedynie z superfosfatu, lecz i to w stopniu b. nieznacznym.*

5. W wypadku owsa różnice w działaniu kw. fosforowego $CaHPO_4$ *i* $Ca(H_2PO_4)_2$ *są b. nieznaczne, natomiast proso jest więcej wrażliwe na rodzaj podanego fosforanu.*

6. Biorąc pod uwagę ogólnie znany proces stopniowego przeobrażenia się w glebie kwasu fosforowego superfofatu na fosforan dwu i trójwapniowy (bardzo jednak rozdrobniony), a więc t. zw. „cofanie się" kw. fosforowego, z drugiej jednak strony uwzględnić musimy szybką rozpuszczalność w wodzie

kw. fosforowego tego nawozu, a co za tem idzie: możność pogłównego stosowania superfosfatu, równomierność jego rozmieszczenia w glebie, a przedewszystkiem — specjalnie korzystne oddziaływanie na rozwój roślin, wymagających intensywnego odżywiania się fosforem w pierwszym okresie swego rozwoju.

Wszędzie tam, gdzie wymienione momenty (czy to z racji własności gleby, czy też — rodzaju rośliny) nie będą odgrywać roli decydującej, prawdopodobnie działanie obu rozpatrywanych form nawozów fosforowych będzie prawie jednakowe.

B. Kuryłowicz und M. Kwinichidze

ÜBER DAS VERHALTEN EIN- UND ZWEIBASISCHER KALCIUMPHOSPHATE UNTER VERSCHIEDENEN BODENBEDINGUNGEN

Aus dem Institut für Bodenkunde der Universität Poznań

Zusammenfassung

Um Versuchsergebnisse über den Grad, in dem P_2O_5 ein- und zweibasischer Kalciumphosphate von den Pflanzen unter verschiedenen Bodenbedingungen ausgenutzt wird, zu erhalten, wurden im Institut für Bodenkunde der Universität Poznań Gefässversuche mit Hafer und Hirse durchgeführt.

Zu diesen Versuchen wurden folgende Bodenarten verwendet:

Bodenart Nr. 1: Saurer Sand (von den Golęciner Dünen bei Poznań).

„ Nr. 2: Alkalischer Fluvioglazial-Sand (aus Sołacz bei Poznań).

„ Nr. 3: Moränenlehm des Illuvialhorizontes (aus Sołacz), gemischt mit Fluvioglazial-Sand, der mit Salpetersäure und Wasserleitungswasser ausgewaschen wurde; Verhältnis von Lehm zu Sand wie 2:1.

„ Nr. 4: Saurer, eisenhaltiger Sand (von den Golęciner Dünen).

Bei den zum Versuch verwendeten Bodenarten wurde der Gesamtgehalt an P_2O_5 untersucht und ferner die Menge des in 1%-iger Zitronensäure löslichen P_2O_5 festgestellt. Nach Lemmermann sind diese Bodenarten zu denjenigen zu rechnen, die eine Phosphordüngung verlangen.

Düngung und Versuchsschema waren folgende:

Serie 1: NH_4NO_3 — KCl

„ 2: NH_4NO_3 — KCl — $Ca(H_2PO_4)_2$

„ 3: NH_4NO_3 — KCl — $CaHPO_4$.

Stickstoff wurde in einer Menge von 0,4 g N je Gefäss gegeben, die Menge des pro Gefäss verabfolgten Kalis entsprach 0,8 g K_2O und diejenige des Phosphors 0,4 g P_2O_5.

Stickstoff und Kali wurden in wässriger Lösung verabfolgt, Phosphor dagegen als festes Pulver, das mit 4 kg der oberen Bodenschicht vermischt wurde.

Jede Düngungskombination wurde in 4-facher Wiederholung durchgeführt. Die Gefässe wurden am 30. April gefüllt, der Hafer wurde am 2. Mai, die Hirse am 14. Mai ausgesät; während der ganzen Vegetationszeit wurden die Gefässe mit einer 60% der gesamten Bodenkapazität entsprechenden Menge destillierten Wassers gegossen.

Schlussfolgerungen

Auf Grund der erhaltenen Versuchsergebnisse können nachstehende Schlussfolgerungen gezogen werden:

1. Die Wirkungskraft von Superphosphat und Präzipitat wird stets von der Gesamtheit der Bodenverhältnisse und ferner von der Pflanzengattung abhängen.
2. Die Ausnützung der in der Form von $CaHPO_4$ verabreichten Phosphorsäure war im allgemeinen grösser als die in der Gestalt von $Ca(H_2PO_4)_2$ dargebotene.
3. Auf sauren Bodenarten (Nr. I und IV) war die Wirkung der Phosphorsäure des Präzipitates besser als derjenigen des einbasischen Kalzium-Orthophosphates.

   Zweibasisches Kalziumphosphat kann auch auf alkalischen Bodenarten eine gute Wirkung zeigen, aber nur bei gewissen Pflanzengattungen.

4. Bei unserem Versuch nutzte auf alkalischem Sandboden (Nr. II) Hafer P_2O_5 des Superphosphates besser als P_2O_5 des Präzipitates aus — Hirse dagegen umgekehrt.

   Auf lehmigem Boden (Nr. III) zeigt Hafer überhaupt eine höhere Fähigkeit, P_2O_5 beider untersuchten Phosphate und besonders des Präzipitates auszunützen, während Hirse P_2O_5 lediglich aus dem Superphosphat, und auch da in nur sehr geringem Masse aufzunehmen vermochte.

5. Bei Hafer ist der Unterschied der Einwirkung von Phosphorsäure in der Form von CaHPO und derjenigen von Ca(HPO) sehr unbedeutend, Hirse dagegen ist für die Art des dargebotenen Phosphates empfindlicher.

6. Wenn man den allgemein bekannten Prozess in Betracht zieht, dass im Boden die Phosphorsäure des Superphosphates sich stufenweise in (allerdings sehr kleinkörniges, fast kolloidales) zwei- und drei-basisches Kalziumphosphat umbildet, muss man anderseits auch die schnelle Wasserlöslichkeit der Phosphorsäure dieses Düngemittels, und damit die Möglichkeit der Verwendung des Superphosphates zur Kopfdüngung beachten. Ferner ist eine gleichmässige Verteilung im Boden und vor allem seine speziell günstige Einwirkung auf die Entwicklung solcher Pflanzen bemerkenswert, die im ersten Entwicklungsstadium eine intensive Ernährung mit Phosphor verlangen.

   Überall dort, wo die angeführten Momente (entweder auf Grund der Eigenschaften des Bodens oder auch der Pflanzengattung) keine entscheidende Rolle spielen, wird die Wirkung beider untersuchten Formen der Phosphordüngemittel wahrscheinlich fast gleich sein.

Spis literatury.

1. Askinazi i C. Jarusow. Trudy Naucz. Inst. po Udobrenjam. Wyp. 57, Moskwa 1928 r.
2. P. Kostyczew. Żurn. Sel. Choz. i Lesow. 1888 r.
3. K. Gedrojc. Żurnał Opyt. Agron. 1905 r.
4. N. Karpinskij i B. Zamjatina. Fiziko-Chimja Poczw. Trudy W. Z. U. A. Wyp 2. 1933 r.
5. C. Antonow. Sibir. Inst. Sels. Choz. i Lesow. Omsk, 1928 r.

6. P. Kostyczew. Nieroztworimyje fosfornokisłyje sojedinienia poczwy. 1881 r.
7. J. Stoklasa. Zentralbl. f. Bact. Abt. II. 15—19 1911 r.
8. W. Gemmerling. Trudy N. I. U. Wyp 34.
9. H. Basset. Journ. Chem. Soc. London 1917. III, p. 620—642.
10. Russel E. J. and Prescott J. A. Journ. of. Agr. Science Vol. VIII Part I (1916) p. 65—100.
11. Fraps C. S. Texas. Agric. Exp. Sta. Bul. 128. 1909.
12. E. Bobks i Masłow. Trudy N. I. U. Wyp. 39. 1926.
13. Dreyspring i Heinz. Zeitschr. f. Pfl. D. u. B. Teil B. H. 5/6 1935.
14. P. Strebeyko. Roczniki N. R. i L. T. XXXIV. Poznań 1935.
15. M. Wojtysiakowa. Roczniki N. R. i L. T. XXXIV. Poznań 1932.
16. S. Glixeli i K. Boratyński Roczn. N. R. i L. T. XXX. 3. 1933 r.
17. E. Ungerer. Ztschr. f. Pflan. D. u. Bod. IX. 116. 1927.
18. L. Teakle. Soil Science Vol. XXV. N. 2. (1928).
19. M. Domontowicz i O. Zarubina. Iz. Rezul. Weg. Op. i Iabor. rabot. T. XIII. 1925 r.
20. M. Domontowicz i O. Zarubina. Naucz. Agr. Żurn. 1927. N. I.
21. Wrangell M. v. und Koch E. Landw. Jahrb. B. L. XIII. N. 3. 1926.
22. Holt, La Mer and Chown. Journ. Biol. Chem. 64, N. 3. (1925).
23. Basset. Journ. Anor. Chem. 1909.
24. Pfeilsticker. Ztschr. f. Pfl. D. u. B. Teil A. H. 1/2. 1934. S. 27-28.
25. F. Terlikowski i S. Michniewski. (Studja nad żyznością gleby. Część IV). Roczn. N. Roln. i L. T. XVIII. Poznań 1927.
26. F. Terlikowski i Michniewski, M. Kwinichidze. Roczn. N. R. i L. T. XVII. 1927.
27. Musierowicz i Dobrzański. Upr. Rośl. i Nawoż. III. 1935.
28. H. W. Lohse i G. N. Ruhnke. Soil Sc. 35. 459—68. 1935 r.
29. Wrangel i Hoare. Landw. Jahrb. 1926. LXIII 707.
30. M. v. Wrangell und S. Meyer. Landw. Jahrb. 1926. LXIII. 739.
31. Domontowicz. Trudy Naucz. Inst. Udobr. Wyp. 52. Moskwa 1928.
32. Wrangell. Landw. Jahrb. LXIII. H. 5.
33. A. Nemee, M. Gracanin. Compt. Rend. 1925. 181, 194.
34. Olsen. Compt. Rend. Trav. Lab. Carlsberg. 1923. 15. (podajemy podł. Domontowicza 28).
35. M. Domontowicz. G. Abolina. Naucz. Agr. Żurn. 1927. N. 7.
36. M. Kling, O. Engels. Zeitschr. f. Pflanz. D. u. B. Teil. B. Bd. 12. 1934.
37. W. Pierre Journ. Amer. Soc. Agr. V. 26. N. 4. 1934 (podł. ref. w Chim. Soc. Zemb. N. 8. 1934).
38. G. D. Scarsetha J. W. Tidmore. Journ. Amer. Sol. Soc. Agr. V. 26. N. 2. 1934. (wedł. Chim. Soc. Zeml. N. 8. 1934).
39. M. C. Ford Journ. Amer. Soc. Agr. V. 25. N. 2. 1933 (wedł. Chim. Soc. Zeml. N. 6. 1934).
40. P. Boischot. Annales Agronomiques. 1934 r.

41. L. Lukasiewicz. Roczn. N. R. L. T. XXXII. 1. 1934.
42. Cameron F. K. and Bell J. M. — U. S. Dept. Agr. Bur. Soils Bul. 41. 1907.
43. Jakuszkin J. W. „Iz rez. weg. op.“ T. XII. 1920 r.
44. Pieriturim. „Iz rez. weg. op.“. T. VII. 1912.
45. Demolon. A. Annal. de la Sc. Agr. N. 3. 1923.
46. A. Z. Łambin. „Diejstwie fosforita w kisłych poczwach“. Iz Rezult. weg. op. T. XV. 1930 r.

Barbara i Kazimierz Miczyńscy

BARWIENIE SIĘ KŁOSÓW PSZENICY POD WPŁYWEM FENOLU, JAKO CECHA ODMIANOWA.

Z Zakładu Genetyki i Hodowli Roślin Politechniki Lwowskiej w Dublanach.

Niniejsza notatka jest uzupełnieniem pracy ogłoszonej w r. 1934 w Gazecie Rolniczej (M i c z y ń s k i — 3), w której zestawiono wyniki badań odmianoznawczych nad pszenicami polskiemi uzyskane przy pomocy barwienia z i a r n a roztworem fenolu oraz streszczono ważniejsze rezultaty dotychczasowych badań obcych w tej dziedzinie. Obecnie spróbowano, wzorem F r i e d b e r g a (1, 2) zastosować metodę fenolową do rozróżnienia odmian pszenic także i w k ł o s i e.

F r i e d b e r g, który wypróbował tę metodę w r. 1932 i 1933 na z górą 500 odmianach pszenic z bogatej kolekcji Centralnej Stacji Hodowli Roślin w Wersalu, uważa ją za zupełnie dobrą i pewną metodę pomocniczą przy klasyfikacji odmian. Barwienie kłosów, przy tejsamej koncentracji roztworu fenolu, wymaga czasu dłuższego, niż barwienie ziarna; stosując roztwór 1% uzyskujemy dopiero po 24 godzinach dostatecznie ciemne zabarwienie plew u odmian barwiących się i dostatecznie wyraźne różnice odmianowe.

Metoda stosowana przez F r i e d b e r g a była następująca: kłosy bez uprzedniego moczenia w wodzie umieszczano na przeciąg 24 godzin w probówkach z 1%-towym roztworem fenolu tak, by były w płynie zupełnie zanurzone. Po upływie tego czasu kłosy wyjmowano, płókano w wodzie wodociągowej i rozkładano na bibule do wyschnięcia. Po 3—4 godzinach kłosy nabierały barwy właściwej danej odmianie. Klasyfikacja, zdaniem F r i e d b e r g a, jest tutaj o tyle ułatwiona,

że znaczna większość odmian albo barwi się silnie, albo też nie barwi się prawie wcale, natomiast typów pośrednich jest stosunkowo mało.

Do odmian o kłosach silnie barwiących się należały m. i.: *Vuiteboeuf* (wzorcowa), *Szekacs*, *Paix*, *Browick*, *Bayernkoenig*, *Teverson*, *Wysokolitewka*, do niebarwiących się: *Vilmorin 27* (wzorcowa), *Noé*, *Tresor*, *Früher Bastard*, *Yeoman*, *Aurore i w. i.*

Oprócz różnic w zabarwieniu kłosów zauważył wymieniony autor również wyraźne różnice w odcieniu barwy roztworu fenolu: im silniej barwiły się kłosy, tem ciemniejszą barwę przybierał użyty roztwór.

Ciekawą rzeczą, jaką zaobserwował Friedberg była wyraźna ujemna spółzależność między zabarwieniem kłosa a zabarwieniem ziarna, wywołanem działaniem fenolu. Odminy o silnie barwiących się kłosach miały zazwyczaj słabo barwiące się ziarno i naodwrót.

Materjałem do niniejszych prób były, jak i poprzednio, kolekcje pszenic polskich wysiewane corocznie na polu doświadczalnem Zakładu Hodowli Roślin w Dublanach, przyczem prawie wszystkie odmiany badane były na materjale pochodzącym conajmniej z dwóch, częściej z trzech lat. Z każdorocznego zbioru brano do barwienia zwykle po 3, rzadziej po 2 kłosy. Po szeregu wstępnych prób zastosowano przy barwieniu metodę następującą: wybrane kłosy zalewano w probówkach, na przeciąg 24 godzin 1% roztworem fenolu. Probówki te zatykano korkiem. Następnie kłosy wyjmowano i bez płókania w wodzie umieszczano wprost na bibule. Arkusze bibuły umieszczano na gładkiej desce, lub na stole, a kłosy przytwierdzano doń szpilkami, by zapobiec ewentualnemu pomieszaniu próbek.

Dla uniknięcia omyłek w klasyfikacji, które mogłyby zajść dzięki różnicom w zabarwieniu kłosów mniej lub więcej wyschniętych (kłosy wilgotne mają zawsze barwę ciemniejszą), oznaczano odcień zabarwienia dopiero u kłosów suchych, w 24 godziny po wyjęciu ich z roztworu fenolu. Przy klasyfikacji posługiwano się serją wzorcową, obejmującą sześć od-

cieni zabarwienia od kłosów prawie zupełnie niezabarwionych aż do barwiących się na ciemno-brunatno. Owa serja wzorcowa składała się z kłosów następujących odmian:

Klasa 1. Plewy białe, niebarwiące się — *Garnet*,
Klasa 1a. Plewy czerwone, niebarwiące się — *Aurore*,
Klasa 2. Plewy na końcach lekko ściemniałe — *Balticum Pfluga* z r. 1930,
Klasa 3. Plewy na brzegach i końcach wybitnie ściemniałe — *Sol II* z r. 1929,
Klasa 4. Plewy średnio-ciemne — *Marquis*,
Klasa 5. Plewy ciemne — *Sandomierka* z r. 1930,
Klasa 6. Plewy brunatno-czarne — *Zwycięsca Stieglera* z r. 1930.

Po ukończeniu doświadczeń skontrolowano jeszcze raz cały materjał zabarwionych i wysuszonych kłosów i posegregowano według wzorców na odpowiednie klasy.

By sprawdzić o ile odmianowe zabarwienie kłosów jest stałe, zbadano pod tym względem szereg czystych linij, porównując kłosy zebrane w różnych latach. Zdaniem Friedberga intensywność barwienia się kłosa pod wpływem fenolu jest cechą równie stałą, jak zabarwienie ziarna, niezależną od roku i miejsca zbioru; próby robione na materjale dublańskim wykazują jednakże, że cecha ta nie jest tak niezmienna, ulega bowiem pewnym, czasem nawet dość znacznym, wahaniom, przyczem grają tu najwidoczniej rolę czynniki pogody panujące w okresie dojrzewania pszenicy. Okazało się mianowicie, że kłosy, które dojrzały w czasie pogody suchej i słonecznej i dzięki temu normalnie, jasno wybarwione, barwią się pod wpływem fenolu stosunkowo jaśniej, aniżeli kłosy tejsamej odmiany, które skutkiem słoty były ściemniałe (pomijam tu oczywiście czernienie kłosów wywołane przez grzyby, jak szadź zbożowa i t. p.). Te ostatnie nabierają także i pod działaniem fenolu wyraźnie ciemniejszej barwy. Ciemnienie to nie jest przytem jednakowe na całej powierzchni plew, ale brzegi i końce plew barwią się silniej, tło zaś pozostaje jaśniejsze. Przekonano się o tem badając szereg odmian, zwłaszcza tych, które z natury barwiły się jaśniej. Kłosy pochodzące z lat bardziej słotnych: 1929 lub zwłaszcza 1933 nabierały zazwyczaj

odcienia ciemniejszego, niż zebrane w latach 1928 i 1930, kiedyto warunki dla dojrzewania pszenic były lepsze. Różnice te zacierają się oczywiście u odmian barwiących się z natury na ciemno.

W związku z tem kilka z pośród badanych czystych linij wykazało następujące różnice w zabarwieniu, zależnie od roku zbioru:

Nr. linji	Odmiana	Rok zbioru	Klasa zabarwienia
H. 42	Centil Rosso	1930	1
„	„ „	1933	2 do 3
H 23	Sol II	1929	3
„	„	1930	2
„	„	1933	3
H 113	Balticum	1930	2
„	„	1933	3
H 46	Zośka	1929	3
„	„	1930	2
„	„	1933	3



Ryc. 1. Zabarwione fenolem kłosy dwóch czystych linij pszenicy. *(Mit Phenol gefärbte Aehren zweier reinen Linien von Weizen).* a) Linja H. 46 (Zośka) z r. 1930. b) Dtto z r. 1933. c) Linja H. 42 (Gentil Rosso) z r. 1930. d) z r. 1933.

Tosamo zauważono i u niektórych innych odmian badanych wszelako nie na materjale czystych linij, ale populacyj. Te różnice w zabarwieniu kłosów tejsamej linji widać wyraźnie na ryc. 1 a—d. Ryc. 2 przedstawia kłosy dwóch skrajnych typów wzorcowych: niebarwiącej się odmiany *Garnet* (Kl. 1.) obok silnie zbrunatniałego kłosa „*Zwycięscy*“ *Stieglera* (Kl. 6.). Z tego, co powyżej powiedziano wynika, że barwienie się kłosów pszenicy pod wpływem fenolu jest cechą do pewnego stopnia zmienną, zależną od wpływów roku, i dlatego mniej pewną niż n. p. barwienie się ziarna. Wahania wszakże nie są zbyt wielkie i wywołują zazwyczaj przesunięcie tylko o jedną klasę zabarwienia.



Ryc. 2. Barwione fenolem kłosy pszenic: *(Mit Phenol gefärbte Ähren von Sorten):* e) Garnet, f) Zwycięsca Stieglera.

W tego rodzaju badaniach, jak to już podnoszono przy omawianiu doświadczeń nad barwieniem się ziarna pszenic (3), okazuje się niejednokrotnie, że w odniesieniu do badanej cechy odmiana nie jest jednolita, ponieważ jest populacją, mieszaniną kilku biotypów o różnej intensywności barwienia się kłosa. Takie różnie barwiące się kłosy spotkaliśmy n. p. u odmian: *Wiktorja Hildebranda*, *Ostka Grubokłosaa Hors Concours*, *Graniatka Zachodnia.* U niektórych innych zauważono różnice pomiędzy próbkami kłosów pochodzącemi z nasion oryginalnych sprowadzonych w różnych latach. N. p. kłosy *Zaborzanki* pochodzące

Tabela 1

Nr.	Nazwa odmiany *(Sorte)*	Ilość próbek (lat) *(Anzahl d. Proben)*	Uwagi
	A. Zabarwienia brak, lub bardzo słabe (Klasa 1 i 2) (Färbung hell)		
1	Ostka Górczańska	3	
	B. Zabarwienie jasne (Kl. 1 i 2), w niektóre lata nieco ciemniejsze (Kl. 3) (Färbung hell bis mittel)		
2	Hanka	3	
3	Ostka Łopuska	2	
4	Zośka	5	
	C. Zabarwienie pośrednie (Klasa 3 i 4). (Färbung mittel)		
5	Banatka Bobińska	3	
6	Biała Genealogiczna . . .	2	
7	Biały Krzyż	3	
8	Bogatka	3	
9	Dickkopf Stieglera	2	
10	Gółka biała Łopuska . . .	2	
11	Konstancja Selecty	3	
12	Krakowianka (Elekta) . . .	3	
13	Litwinka	3	
14	Lwowianka	2	
15	Ostka Mikulicka	3	
16	Sobótka	2	
17	Superelekta	3	
18	Wysokolitewka Ołtarzewska .	1	
19	Zaborzanka	3	Materjał z nasion 1928 barwi się ciemno
20	Złotka	4	
	D. Zabarwienie pośrednie do ciemnego (Klasa 4—5) (Färbung mittel bis dunkel)		
21	Genetyczna Ołtarzewska . .	3	
22	Łopuska jara	2	
23	Łozinka	3	
24	Nadwiślanka	3	
25	Stieglera 22	3	
26	Wysokolitewka Anteninska .	3	
27	Wysokolitewka Sobieszyńska .	3	
	E. Zabarwienie ciemne (Klasa 5 i 6) (Färbung dunkel)		
28	Antonińska Wczesna . . .	2	
29	Banatka Kresowa	2	
30	Blondynka	3	
31	Chłopicka Ostka jara . . .	3	
32	Dublanka	2	
33	Egipcjanka	3	
34	Extra Kolben jara	1	
35	Graniatka	3	
36	Halina	2	

Tabela 1 (Dalszy ciąg)

Nr.	Nazwa odmiany (*Sorten*)	Ilość próbek (lat) (*Anzahl d. Proben*)	Uwagi
37	Hildebranda Ostka jara . .	2	
38	Idealna	3	
39	I. R.	3	
40	Kolben Heinego jara . . .	1	
41	Konstancja Antonińska . . .	3	
42	Konstancja Granum . . .	3	
43	Ks. Andrzej	2	
44	Ks. Eleonora	2	
45	Kujawianka	3	
46	Ordynatka, jara	2	
47	Ostka biała Krukowska . .	3	
48	Ostka biała Puławska . . .	2	
49	Ostka Więcławicka	2	
50	Podolanka	3	
51	Protos	3	
52	Puławska Wczesna	2	
53	Sandomierka	2	
54	Selekcyjna Dańkowska . . .	3	
55	Sustka Bezostna jara . . .	3	
56	Suska Ostka jara	2	
57	Tryumf Mikulic	3	
58	Wysokolitewka Kleszczyńskich .	3	
59	Zwycięsca Stieglera . . .	2	
60	Żmudka Gółka	3	
	F. Odmiany barwiące się niejednolicie (Sorten ohne einheitliche Färbung)		
61	Banatka Rawska	2	Kłosy jasne Kl. 2— , ciemne Kl. 6.
62	Graniatka Zachodnia . . .	3	
63	Hors Concours	3	
64	Ostka Grodkowicka . . .	3	Klasa zabarw. 3 lub 6.
65	Ostka Grubokłosa	3	
66	Wiktorja Hildebranda . . .	3	

z nasienia sprowadzonego w r. 1928, barwiły się na ciemno (Kl. 6.), z lat późniejszych — na średniojasno (Kl. 3.)*).

Większość odmian dawała jednak wyniki dość jednolite z pewnemi, odmówionemi na wstępie, wahaniami, zależnemi od wpływów roku. Wyniki dotychczasowych prób przeprowadzonych na materjale pszenic polskich zestawiono w Tab. I.

---

*) U tejsamej *Zaborzanki* zauważono już poprzednio różnice w reagowaniu na fenol także i odnośnie do ziarna (Miczyński — 3), przyczem materjał dawniejszy (1927, 1928) barwił się na jasno, późniejszy na ciemno, a więc odwrotnie, niż kłosy.

Odmiany pszenic ułożono tutaj w 6 grup: A, B, C, D, E i F. Jest to podział dosyć drobiazgowy, bo uwzględnia obok trzech zasadniczych typów zabarwienia: jasnego, pośredniego i ciemnego, także i przejściowe. Różnice bowiem pomiędzy poszczególnemi typami nie są ostre, lecz ciągłe, a pozatem, jak już wspomniano, niektóre odmiany dają w różne lata niezupełnie jednakowe wyniki, co też musiało być uwzględnione przy ich klasyfikacji. Różnice pomiędzy grupami A i B z jednej strony, a D i E z drugiej, są zupełnie ostre, natomiast grupa pośrednia C nie odgranicza się wyraźnie od sąsiednich i oddzielenie tych odmian od pszenic należących do skrajnych grup należy uważać za mniej pewne.

Do ostatniej wreszcie grupy F włączono odmiany niejednolite, złożone z indywiduów rozmaicie barwiących się pod wpływem fenolu.

B. und K. Miczyński.

PHENOLFÄRBUNG DER WEIZENÄHREN ALS SORTENMERKMAL.

Zusammenfassung.

Die von Friedberg (1, 2) ausgearbeitete Methode der Phenolfärbung der Ähren wurde bei 66 polnischen Weizensorten geprüft. Das Ährenmaterial aller genannten Sorten stammte zum grössten Teil von 2 bis 3 Erntejahren; pro Jahr wurden von jeder Sorte 2 bis 3 Ähren zur Prüfung genommen.

Verfahren: Die zur Prüfung ausgewählten Ähren wurden in Glaseprouvetten gebracht und mit 1% Phenollösung übergossen. Nach 24 Stunden wurden sie aus der Lösung genommen und dann ohne Abspülung mit Wasser auf Filtrierpapier gelegt und getrocknet.

Die Intensität der durch die Phenollösung verursachten Färbung wurde 24 Stunden später an trockenem Material bestimmt. Beim Bestimmen wurde zum Vergleich eine Standardserie benutzt, welche aus 6 verschieden gefärbten Ähren, von dem fast ungefärbten Garnet-Weizen (Fig 2 e) bis zum

schwarzbraunen Stieglers Zwycięsca- (Sieges-) Weizen (Fig. 2 f), bestand.

Zur Prüfung der Konstanz der Färbung wurden bei den einzelnen Sorten bei mehreren reinen Linien Ähren aus verschiedenen Erntejahren miteinander verglichen. Es konnte festgestellt werden, dass die Modifizierbarkeit der Ährenfärbung bedeutend stärker ist als die der Kornfärbung, da hier die während der Reifung herrschenden Wetterverhältnisse einen bedeutenden Einfluss haben. Die während eines feuchten, regnerischen Wetters reifenden Ähren werden durch die Phenollösung gewöhnlich dunkler gefärbt, als diejenigen, die bei sonnigem und trockenem Wetter reiften. Solche Unterschiede zwischen den heller gefärbten Ähren aus dem Jahre 1930 und den dunkleren aus dem Jahre 1935 sind bei derselben reinen Linie auf Fig. 1 dargestellt.

Die Farbenschwankungen sind jedoch nicht so stark, dass man die Phenolfärbung der Ähren — besonders bei grösseren Farbenunterschieden — für ein ziemlich brauchbares Sortenmerkmal ansehen kann.

In der Tab. I sind alle geprüften Weizensorten in 6 Gruppen zusammengestellt, von denen die 6-te die nicht einheitlichen Sorten enthält. Es muss hervorgehoben werden, dass infolge einer gewissen Modifizierbarkeit des besprochenen Merkmals nur die grösseren Farbenunterschiede, und zwar zwischen den hellen A- und B- Gruppen einerseits und den D- u. E- Gruppen anderseits, als sicher angesehen werden können, wahrend die mittlere C- Gruppe von den Nachbargruppen nicht scharf abgegrenzt ist.

Literatura:

1. Friedberg L.: Action de l'acide phénique et de la potasse alcoolique sur les blés. Sta. Centr. d'Amélior. des Plantes Versailles 1932.
2. Friedberg L.: Essai de la classification des blés d'après leur réaction á l'acide phénique. Ann. Agronom. 1933. Paris.
3. Miczyński K.: Zastosowanie reakcji barwnej z fenolem do klasyfikacji polskich odmian pszenic. Gazeta Rolnicza, Warszawa, 1934, nr. 43.

Bronisławw Niklewski

NAWOŻENIE AZOTOWE BURAKÓW CUKROWYCH.

Cz. II.*)

Porównanie różnych nawozów azotowych.

W r. 1929 przeprowadzono 3 doświadczenia, które dały następujące wyniki:

Porównanie saletry sodowej z nitrofosem w Łąkocinie i Pławinku w pow. Inowrocławskim

Dawka nawozu azotowego na 1 ha	Zwyżki buraków w q z 1 ha, osiągnięte nawozem azotowym	
	w Łąkocinie	w Pławinku
I. 2 q azotniaku i 1 q saletry sodowej	37,8	24,3
II. 2 q azotniaku i 1 q nitrofosu	44,2	32,9

W Mierzejewie (w pow. Leszczyńskim) przeprowadzono porównanie nitrofosu z saletrą sodową (chilijską) i wapniową Norge

Dawka nawozu azotowego na 1 ha	Zwyżki buraków osiągnięte nawozem azot., w q z 1 ha
I. 2 q azotniaku i 1 q saletry sodowej	48,0
II. 2 q azotniaku i 1 q nitrofosu	47,8
III. 2 q azotniaku i 1,2 q sal. wapn. Norge	57,6

W Mierzejewie na czynnej próchnicznej gliniasto-piasczystej glebie nitrofos działał równie skutecznie jak saletra sodowa, natomiast na zwięzłej czarnej glebie na Kujawach nitrofos działał lepiej od saletry sodowej. Saletra wapniowa Norge w Mierzejewie dała większe zwyżki aniżeli saletra sodowa,

*) Patrz „Upr. R. i Naw.“ N. 2. R. 1935.

wzgl. nitrofos, przyczem zaznaczyć należy, że w Mierzejewie także i wapnowanie w miernych dawkach dało wynik dodatni.

Rok 1930.

Doświadczenia przeprowadzono wedle planu chorzowskiego, a mianowicie przeprowadzono porównanie trzech nawozów: nitrofosu, saletrzaku i saletry sodowej chilijskiej, przy wysiewie w 5 różnych porach:

1. oznacza wysiew 3 q nawozu w jednej dawce, po siewie nasienia
III. „ „ 1,5 q nawozu po siewie, 1,5 q po przerywce
IV. „ „ 1 q nawozu po siewie, 2 q po przerywce
V. „ „ 1 q nawozu po siewie, 1 q po przerywce, 1 q 2 tygodnie później.

Poniżej podane cyfry oznaczają zwyżki buraków w q na 1 ha, osiągnięte nawożeniem azotowem.

Wysiew	Nitrofos		Saletrzak		Saletra sodowa (chil.)	
	Łąkocin	Komaszyce	Łąkocin	Komaszyce	Łąkocin	Komaszyce
I.	58,8	26,8	39,6	35,6	38,4	29,1
II.	54,3	54,4	45,6	25,2	49,6	39,6
III.	46,0	39,6	58,4	25,2	31,6	41,2
IV.	49,2	39,0	32,4	23,6	22,8	35,6
V.	41,6	38,8	34,0	25,2	28,4	40,0
średnia	50,0	39,7	42,4	27,0	34,2	37,1
	Sikorowo	Żelelchlin	Sikorowo	Żelelchlin	Sikorowo	Żelelchlin
I.	44,5	59,5	57,8	31,7	57,3	53,0
II.	51,9	38,5	20,7	35,4	29,5	72,1
III.	46,2	44,8	21,0	45,3	—71,3	65,1
IV.	0,3	44,0	32,9	48,9	1,4	61,6
V.	47,1	40,8	9,9	67,2	39,7	69,7
średnia	38,0	45,5	28,5	45,7	11,2	64,3
	Czarnotul	Gozdanin	Czarnotul	Gozdanin	Czarnotul	Gozdanin
I.	13,0	24,7	11,0	27,9	33,0	47,1
II.	15,0	22,5	13,0	26,8	29,0	34,9
III.	7,0	18,2	22,0	21,6	3,0	31,2
IV.	21,0	12,9	19,0	37,5	11,0	27,7
V.	31,0	36,7	23,0	38,6	29,0	23,6
średnia	17,4	23,0	17,6	30,5	21,0	32,9

	Dobie-szewice	Stawiany	Dobie-szewice	Stawiany	Dobie-szewice	Stawiany
I.	55,2	45,6	82,7	41,0	61,7	60,0
II.	52,2	44,1	78,2	52,0	53,2	51,3
III.	49,4	39,8	67,4	51,5	63,2	53,7
IV.	47,7	41,3	61,3	22,6	53,4	22,6
V.	61,4	42,7	53,4	11,0	51,4	14,0
średnia	53,2	42,7	68,6	35,6	56,6	40,3

	Gu-towo W.	Cho-cicza W.	Gu-towo W.	Cho-cicza W.	Gu-towo W.	Cho-cicza W.
I.	22,7	21,3	18,2	66,6	80,0	21,8
II.	—7,5	31,5	20,0	68,1	69,8	72,0
III.	9,7	37,6	15,0	60,1	31,8	11,3
IV.	18,5	24,8	34,0	53,2	61,8	26,6
V.	39,5	41,9	37,0	21,5	55,8	—25,7
średnia	16,6	31,4	24,8	51,9	59,8	21,2

Wysiew	Nitrofos		Saletrzak		Saletra sodowa (chil.)	
	Cho-cicza M.	Żydowo	Cho-cicza M.	Żydowo	Cho-cicza M.	Żydowo
I.	51,2	45,0	41,8	49,4	—5,7	55,0
II.	53,7	54,0	42,5	43,2	12,5	52,5
III.	26,2	58,7	67,5	25,0	31,2	50,6
IV.	35,0	41,9	35,0	11,3	40,0	65,5
V.	41,2	31,2	61,2	13,2	22,5	61,9
średnia	41,5	46,2	49,6	28,4	20,1	57,1

	Przybroda	Swadzim	Przybroda	Swadzim	Przybroda	Swadzim
I.	182,6	163,6	188,2	147,9	188,8	161,4
II.	110,3	159,8	160,5	176,4	74,7	155,0
III.	109,1	166,8	109,3	170,4	122,8	115,9
IV.	189,0	163,5	141,6	159,2	162,5	146,6
V.	162,0	176,4	145,6	147,5	81,5	162,1
średnia	150,6	166,0	149,1	160,3	126,1	146,2

	Szamo-tuły Z.	Psarskie	Szamo-tuły Z.	Psarskie	Szamo-tuły Z.	Psarskie
I.	45,0	128,0	2,0	82,3	42,5	67,0
II.	27,7	120,8	5,2	57,0	16,5	55,8
III.	49,0	109,3	30,5	91,0	62,0	48,3
IV.	32,5	73,0	20,7	35,3	30,7	51,0
V.	12,5	27,0	33,0	1,8	11,5	40,3
średnia	33,3	91,6	18,3	53,8	32,6	52,5

	Oporowo	Sobota	Oporowo	Sobota	Oporowo	Sobota
I.	40,0	53,5	79,1	54,1	28,6	145,7
II.	12,5	22,2	58,7	52,0	10,0	142,0
III.	83,7	20,6	50,6	95,5	27,2	104,3
IV.	33,1	—1,5	87,2	80,5	52,1	72,3
V.	62,7	37,3	78,9	38,2	13,4	57,0
średnia	46,4	26,4	70,9	64,1	26,3	104,3

	Nowa Wieś	Białcz	Nowa Wieś	Białcz	Nowa Wieś	Białcz
I.	19,3	64,3	15,7	89,0	—22,8	74,5
II.	2,5	84,5	44,0	71,4	6,3	82,4
III.	8,5	68,9	49,4	70,0	28,0	38,4
IV.	—25,8	44,9	— 7,7	66,4	10,7	54,5
V.	—21,6	77,9	—19,1	47,3	44,7	23,3
średnia	— 3,5	68,0	16,5	68,8	13,4	54,6

Wysiew	Nitrofos		Saletrzak		Saletra chilijska	
	Taczanów	Karmin	Taczanów	Karmin	Taczanów	Karmin
I.	86,5	54,5	67,9	45,0	98,0	32,0
II.	76,9	67,8	63,0	45,0	103,6	58,5
III.	92,7	71,9	58,1	46,5	106,3	74,3
IV.	82,0	62,9	35,3	55,6	101,5	72,8
V.	81,2	58,0	43,3	17,9	94,7	56,6
średnia	83,9	63,0	53,6	42,1	100,8	58,8

	Kłoda	Pawłowice	Kłoda	Pawłowice	Kłoda	Pawłowice
I.	26,5	47,1	46,2	45,5	39,7	38,3
II.	32,9	47,9	62,3	56,0	46,6	50,1
III.	27,0	48,1	49,2	56,9	42,2	52,0
IV.	23,0	49,3	18,9	52,1	48,3	39,4
V.	31,3	54,2	45,5	36,2	54,1	39,4
średnia	28,4	49,3	44,4	49,3	46,2	43,6

	Przybinia	Przybinia	Przybinia Sal. wapn.
I.	42,2	20,0	69,7
II.	73,7	51,4	65,2
III.	64,0	47,5	87,7
IV.	72,7	44,8	83,9
V.	56,2	42,9	26,9
średnia	61,8	41,3	66,9

Doświadczenie w Nowej Wsi obarczone jest znacznemi błędami.

Celem porównania wartości produkcyjnej wszystkich trzech nawozów, obliczono średnią wartość działania nitrofosu i saletrzaku, biorąc jako podstawę działanie saletry sodowej (chil.) jako 100. Wtedy otrzymuje się następujące cyfry:

	Nitrofos	Saletrzak
1. Łąkocin	146	124
2. Komaszyce	107	73
3. Sikorowo	340	254
4. Zelechlin	71	71
5. Czarnotul	83	84
6. Gozdanin	70	93
7. Dobieszewice	94	121
8. Stawiany	106	88
9. Gutowo Wielkie	28	41
10. Chocicza Wielka	148	245
11. Żydowo	81	50
12. Chocicza Mała	206	247
13. Przybroda	119	118
14. Swadzim	114	110
15. Szamotuły — Zamek	102	56
16. Psarskie	174	102
17. Oporowo	176	270
18. Sobota	25	61
19. Nowa Wieś	ujemna wartość	123
20. Białcz	125	126
21. Taczanów	83	53
22. Karmin	107	72
23. Kłoda	61	96
24. Pawłowice	113	113
25. Przybinia	92	62

Wartość produkcyjna nitrofosu i saletrzaku w stosunku do saletry sodowej (chilijskiej) jako 100, waha się w szerokich granicach. Jest ona w kilku doświadczeniach poniżej 50% wartości saletry, w kilku zaś znacznie przewyższa wartość saletry sodowej, jak w Chociczy Wielkiej, Sikorowie, Psarskiem, Oporowie. Tak znaczne wahania wartości nitrofosu i saletrzaku w stosunku do saletry sodowej obserwowano także i w innych doświadczeniach (Załęski Sprawozd. z doświadczeń w r. 1931. Nawozy sztuczne 1932).

Statystyczne ujęcie wartości produkcyjnej różnych nawozów azotowych, jak podano w powyższej tablicy, jest dla rolnika bez znaczenia, natomiast ważniejszem dla niego jest ustalenie wartości pewnego nawozu w pewnych określonych warunkach produkcji. Do tego celu konieczne jest wniknięcie w przyczyny działania tych nawozów. Wprawdzie nie posiadamy danych dla dokładniejszego rozstrzygnięcia tej sprawy, gdyż potrzebne byłyby na to obszerniejsze studja gleboznawcze. Mimo to próbuję podjąć się interpretacji niektórych wyników.

Określenie wartości nitrofosu i saletrzaku, w porównaniu do wartości saletry sodowej, jest o tyle uzasadnione, że saletra sodowa (chilijska) jest nam dość dobrze znana; jednakże przyjęcie takiej podstawy porównawczej ma tę ujemną stronę, że sama saletra chilijska działa różnie w różnych warunkach. Owe nawozy azotowe działają na rośliny nietylko wartością azotową, ale wywierają na roślinność pewne działanie uboczne, i nieraz tak silne, że zmienić się znacznie może działanie nawozu. Zwłaszcza w trudniejszych warunkach wegetacji, np. podczas suszy lub przy złej strukturze glebowej, uboczne działanie nawozów nabiera większego znaczenia. To też w tych razach działanie tych nawozów ulega znacznemu wahaniu. W korzystnych warunkach wegetacji, znajdujących wyraz swój w wysokiej produkcji, działanie tych trzech nawozów jest dość równomierne, jak to obserwujemy w doświadczeniach w Przybrodzie, Swadzimiu, Dobieszewicach, Czarnotulu, Białczu i Pawłowicach.

Natomiast szczególniej uderzającą jest wysoka wartość nitrofosu, saletrzaku w stosunku do saletry chilijskiej w niektórych doświadczeniach, jak w Chociczy Wielkiej i Małej, Sikorowie, Oporowie, a także w Psarskiem (dla nitrofosu). Przeglądając zestawienie zwyżek, osiągniętych w tych doświadczeniach, okazuje się nietyle wybitne działanie nitrofosu czy saletrzaku, ile wyraźnie słabe działanie saletry chilijskiej. W działaniu saletry chilijskiej zachodzą w tych doświadczeniach znaczne wahania, tak że niekiedy saletra ta nawet obniża plon. Np. w Sikorowie, przy wysiewie saletry zaraz po siewie — osiągnięto zwyżkę 57,3 q buraków na 1 ha, natomiast przy wysiewie

1,5 q po siewie i 1,5 q po przerywce nastąpiło wybitne obniżenie plonu o 71,9 q buraków Przy wysiewie 1 q po siewie i 2 q po przerywce, saletra nie dała żadnej zwyżki. Podobnie saletra działała w Chociczy Wielkiej, gdzie przy wysiewie 2 q po siewie i 1 q po przerywce osiągnięto poważną zwyżkę, 72 q buraków, natomiast przy wszystkich innych wysiewach saletra słabo działała lub nawet plon obniżyła. Podobnie zachodzą duże wahania w działaniu saletry zależnie od czasu wysiewu w Oporowie i Chociczy Małej. W temże doświadczeniu waha się działanie saletry od 5—40 q zwyżki buraka, w Oporowie osiągnięto wahania zwyżek od 10—52 q, przy nieznacznych przesunięciach czasu wysiewu nawozu. Jedynie w Psarskiem saletra działa równomiernie słabo przy wszystkich porach wysiewu, tak że nitrofos działa wybitnie dodatnio.

Przyczyną ujemnego wpływu saletry sodowej (chilijskiej) upatruję w pogorszeniu się pod jej wpływem struktury glebowej. Wszystkie 5 majętności, na których zaznaczają się duże wahania w działaniu saletry, mają glebę zwięzłą, gliniasto-próchniczną. Zwłaszcza Sikorowo na Kujawach (w pobliżu Szymborza) ma bardzo zwięzłą czarną glebę. Ujemny wpływ saletry chilijskiej tylko przy pewnej porze wysiewu tłumaczy się najprawdopodobniej szczególniejszemi warunkami opadów, w okresie wysiewu nawozu. Saletra sodowa działa szczególniej ujemnie, jeśli nastąpi rozmycie gleby, przyczem tworząca się soda działa na próchnicę rozpuszczająco. Występuje wtedy ochronne działanie próchnicy na koloidową glinę. To też często spotykamy się na glebach kujawskich ze zaskorupieniem gleby, wywołanem saletrą sodową. Z tego wynika, że na glebach gliniasto-próchnicznych saletra sodowa jest najmniej odpowiednią formą azotową, wszystkie inne saletry działają pewniej. Jeżeli także i w Przybrodzie, Swadzimiu, Łąkocinie, Białczu i Pawłowicach saletrzak nieco lepiej działa od saletry sodowej, to zapewne i w tych doświadczeniach przyczyną jest pogorszenie się struktury gleby próchnicznej, wywołanej sodem.

Natomiast w Sobocie spotykamy się z wręcz przeciwnem zjawiskiem, saletra chilijska tam znakomicie działa i przy wszystkich porach wysiewu równomiernie; jedynie słabnie jej działanie przy późniejszych wysiewach. Majętność Sobota po-

łożona w pow. Poznańskim, na morenie; pola, położone wysoko, eksponowane są na suszę. Gleba jest spiaszczona bielicą, a na stokach występuje zwięzła glina polodowcowa. W takich warunkach saletra sodowa, działająca pobudzająco na wzrost buraków, ma szczególniejsze znaczenie, przyczynia się bowiem do przezwyciężenia wpływu suszy. To też w tych warunkach nitrofos znacznie gorzej działa od saletry sodowej. Jeżeli saletrzak nieco lepiej działa od nitrofosu, to przyczyna polega zapewne na zawartości węglanu wapnia, który działa na glebę odkwaszająco. Podobne różnice w działaniu nitrofosu i saletrzaku występują w Kłodzie w pow. Leszczyńskim. Korzystniejsze działanie saletry chilijskiej, w porównaniu do nitrofosu i saletrzaku, obserwowane w Żelechlinie położony jest bowiem na północnej krawędzi Kujaw, w pobliżu dorzeczy Wisły, na glebie lżejszej gliniasto-piasczystej i eksponowany jest na wysuszające wiatry. W tych warunkach pobudzenie roślin przez azotan sodowy do szybkiego wzrostu ma szczególniejsze znaczenie.

W doświadczeniach na glebie o charakterze słabo kwaśnym wyróżnia się dodatnio zarówno saletrzak jak i saletra sodowa o charakterze fizjologiczno-alkalicznym. Oba nawozy działały szczególniej korzystnie w Gozdaninie, Dobieszewicach, Gutowie W., Sobocie i Kłodzie.

Nieco słabsze działanie nitrofosu jak i saletrzaku, w porównaniu do saletry sodowej, obserwowane w Czarnotulu, Gozdaninie, Stawianach, Taczanowie, Karminie, Przybini, polegać może na uchodzeniu amoniaku z saletry amonowej. Jak doświadczenia J. Wojciechowskiego*) wykazały, amoniak ujść może w powietrze, jeśli się pozostawi saletrę amonową na powierzchni glebowej, zwłaszcza w okresie suszy.

Powyższe doświadczenia, przeprowadzone w r. 1930, pozwalają wysnuć następujące wnioski:

1. Wszystkie trzy nawozy: saletra sodowa, nitrofos, saletrzak — działają równomiernie, jeśli warunki glebowe i klimatyczne są dla produkcji buraka korzystne.

---

*) Jan Wojciechowski. O uchodzeniu amoniaku z soli amonowych w glebie. Doświadczaln. Roln. T. VI. 1930.

2. Saletra sodowa obniża dodatni skutek azotu w niej zawartego na glebach zlewnych próchniczno gliniastych przez pogorszenie struktury glebowej. Na takich glebach pewniejsze jest działanie nitrofosu lub saletrzaku.

3. Dodatnie działanie saletry sodowej występuje szczególniej na glebach eksponowanych na wysuszające działanie wiatrów.

4. Na glebach kwaśnych korzystniej od nitrofosu działa saletrzak.

5. W razie suszy amoniak może uchodzić z saletrzaku jak i nitrofosu, jeśli nawozy pozostają nieprzykryte na powierzchni glebowej.

Przy ocenie wartości produkcyjnej różnych nawozów azotowych należy przeto uwzględnić warunki glebowe i klimatyczne, w jakich nawóz ma być stosowany.

Rok 1931.

Warunki klimatyczne. Temperatura. Marzec i kwiecień były znacznie zimniejsze niż normalnie, przeważnie o 2—3 ^{0}C niżej normy. Maj miał temperaturę wyższą, o 3^0 C powyżej normy; w czerwcu temperatura była normalna, także i w lipcu i sierpniu; wrzesień był o 2,5^0 C chłodniejszy od normy. *Opady.* Marzec był suchszy, kwiecień wilgotniejszy, w maju ilość opadów była nadmierna, gdyż dla Poznania wynosiła 131 mm, wobec 46 mm jako średniej ilości opadów (średnia 75 lat). W czerwcu ilość opadów była mniejsza od normy. Lipiec, sierpień i wrzesień były pod względem opadów normalne.

Przeprowadzono 11 doświadczeń z nitrofosem, wzgl. saletrzakiem, oraz 5 doświadczeń z wapnamonem, razem 16 doświadczeń.

Doświadczenia z saletrzakiem i nitrofosem.

Do doświadczeń użyto 45 kg N na 1 ha w 3 kombinacjach:

I. saletra sodowa, ⅓ przed siewem, $^2/_3$ po przerywce,

II. ½ N jako nitrofos przed siewem, ½ N jako saletra sodowa po przerywce,

III. nitrofos, ½ przed siewem, ½ po przerywce.

Wyniki tych doświadczeń były następujące:

Majętność	Zwyżki buraków w q z ha przy kombinacji I.	II.	III.
Popówko	75,6	42,0	68,8
Nowa Wieś	82,4	99,2	76,4
Swadzim	75,4	70,2	61,2
Przybroda	110,0	80,2	98,0
Trzcielin	49,8	23,8	26,8

Przyjmując działanie saletry jako 100, otrzymujemy dla II. i III. kombinacji, t. j. dla kombinowanego wysiewu nitrofosu i saletry sodowej oraz dla samego nitrofosu następujące cyfry działania:

Majętność	II. Nitrofos i saletra sodowa	III. Nitrofos
Popówko	55,0	91,0
Nowa Wieś	120,0	92,0
Swadzim	93,1	81,2
Przybroda	72,0	88,3
Trzcielin	47,7	53,8

Wartość nitrofosu waha się w 3 doświadczeniach na glebach gliniasto-próchnicznych między 88—92%, w stosunku do saletry sodowej. Na glebie gliniasto-piasczystej działanie nitrofosu wyraża się cyfrą 81%. Natomiast na glebie piasczystej (w Trzcielinie), która w okresie wysiewu nawozu była zalaną z powodu nadmiernych opadów, działanie nitrofosu jest znacznie słabsze — 53,8%; tam też 45 kg azotu wydały zwyżkę około 50 q buraków. Przy użyciu obu nawozów działanie w Popówku, Trzcielinie i Przybrodzie było słabsze.

Powyższe doświadczenia potwierdzają wyniki roku poprzedniego:

1. Nitrofos na glebach gliniasto-próchnicznych, będących w kulturze, działa tylko nieco słabiej od saletry sodowej (o około 10%).

2. W gorszych warunkach produkcji działanie nitrofosu jest znacznie słabsze od działania saletry sodowej.

W analogiczny sposób przeprowadzono porównanie saletrzaku z saletrą sodową przy zastosowaniu 3 kombinacyj:

I. Saletra sodowa, 1 q przed siewem, 2 q po przerywce,
II. ½ N jako saletrzak przed siewem, ½ N jako saletra sodowa po przerywce,
III. Saletrzak, ½ przed siewem, ½ po przerywce.

Wyniki doświadczeń były następujące:

Majętność	Zwyżki buraków w q z 1 ha przy kombinacji I.	II.	III.
Mierzejewo	42,0	35,4	28,2
Przybinia	64,6	58,7	73,4
Zbarzewo	46,5	27,0	65,0
Brodnica	37,6	35,2	24,4

Przyjmując działanie saletry sodowej jako 100, otrzymujemy dla II. i III. kombinacji, t. j. dla kombinowanego siewu saletrzaku i saletry sodowej oraz dla samego saletrzaku następujące cyfry działania:

Majętność	II. Saletrzak i saletra sodowa	III. Saletrzak
Mierzejewo	84,3	67,1
Przybynia	90,8	113,6
Zbarzewo	58,1	139,8
Brodnica	93,6	64,9

W tych 4 doświadczeniach ujawnia się znaczna zmienność w działaniu saletrzaku. Na dobrej gliniasto-piasczystej glebie w dużej kulturze, tak w Mierzejewie jak i Brodnicy, saletrzak znacznie gorzej działa od saletry sodowej. Natomiast w Przybyni i Zbarzewie działanie saletrzaku jest bardzo korzystne; możliwe, że występuje tam dodatnie działanie węglanu wapniowego.

W Mierzejewie doświadczenie uzupełniono jeszcze jedną kombinacją: 100 kg azotniaku i 50 q kompostu na 1 ha, które wydały zwyżkę 27,6 q buraków, co należy uważać za korzystny wynik.

W Bielawach na glebie gliniasto-piasczysto-próchnicznej porównywano saletrzak z saletrą Norge w ten sposób, że na całości wysiano przed siewem 120 kg saletrzaku, a po przerywce dano: w jednym wypadku 150 kg saletrzaku, w drugim — 150 kg saletry wapniowej Norge. Przy saletrzaku uzyskano

zwyżkę 19 q buraków a przy użyciu saletry wapniowej — 49 q buraków.

W Strzyżewicach przeprowadzono następujące doświadczenie:

Nawożenie na 1 ha	Zwyżka buraków w q z 1 ha	Sal. wapniowa Norge jako 100
360 kg Sal. wapniowej Norge	24,8	100
360 kg Nitrofosu	27,0	108,9
360 kg Saletrzaku	25,5	102,8

W tem doświadczeniu saletrzak i nitrofos wykazują prawie taką samą wartość produkcyjną jak saletra wapniowa. W tem samem doświadczeniu te trzy saletry wykazały, obok użycia azotniaku następujące działanie:

Azotniak przed siewem	N po przerywce jako	Zwyżka buraków w q z 1 ha	Sal. wapniowa Norge jako 100
200 kg	100 kg Norge	18,4	100
200 kg	100 kg Nitrofosu	17,1	93,0
200 kg	100 kg Saletrzaku	15,1	82,1

Przy tej kombinacji nitrofos działał nieco słabiej, jeszcze słabiej — saletrzak.

Doświadczenia z wapnamonem.

Wapnamon jest mieszaniną chlorku amonowego z węglanem wapnia. Do doświadczenia użyto dawkę 45 kg azotu na 1 ha w 3 kombinacjach:

I. Saletra sodowa, ½ przed siewem, ½ po przerywce,

II. ½ N jako wapnamon przed siewem, ½ N jako saletra sodowa po przerywce,

III. Wapnamon, ½ przed siewem, ½ po przerywce.

Wyniki doświadczeń były następujące:

Majętność	Zwyżki buraków w q z 1 ha przy kombinacji I.	II.	III.
Wójcin	31,7	39,8	—
Mirosławice	16,2	37,8	52,1
Będzieszyn	93,6	87,2	116,0
Marcinkowo	56,0	30,0	28,0
Wyrobki	94,2	105,2	38,0

Doświadczenia z powodu małej ilości mają jedynie charakter orjentacyjny, wykazują jednakże, że w pewnych warunkach wapnamon działa bardzo korzystnie, jak w Wójcinie, Będzieszynie, Mirosławicach. Prawdopodobnie korzystnie oddziaływuje tworzący się chlorek wapniowy, którego dodatni wpływ na buraki przed kilku laty w Zakładzie Fizjologji Roślin i Chemji Rolnej stwierdzono w kulturach wodnych.

Powyżej podane doświadczenia streścić można, jak następuje:

1. *Każdy nawóz azotowy wywiera, prócz działania azotu, pewien indywidualny wpływ na roślinę. To też każdy nawóz działa najkorzystniej w pewnych optymalnych warunkach.*

W szczególnie dobrych warunkach produkcji różne nawozy azotowe prawie jednako działają. Atoli najkorzystniej działa azot w formie azotanowej na buraki.

2. *Porównując saletrę sodową z nitrofosem i saletrzakiem w działaniu na buraki, okazuje się, że w korzystnych warunkach produkcji różnice są nieznaczne.*

3. *Saletra sodowa szczególniej dodatnio się wyróżniała przy trudnych warunkach produkcji, np. na suchych eksponowanych polach.*

4. *Saletra sodowa wykazywała ujemny wpływ na glebach zlewnych próchnicznych, wtedy wahania w działaniu jej były znaczne, zapewne zależne od chwilowych opadów, towarzyszących w okresie jej wysiewu.*

5. *W niektórych przypadkach saletrzak szczególniej dodatnio się wyróżniał w porównaniu do nitrofosu, podobnie jak saletra sodowa, zapewne na skutek zasadowej reakcji.*

6. *Orjentacyjnie stwierdzono w niektórych przypadkach korzystne działanie wapnamonu.*

Szczegółowe dane doświadczeń, w obu częściach pracy omówionych, znajdują się w sprawozdaniu z działalności Wielkopolskiego Związku Kół Doświadczalnych za rok 1931, Puławy 1933 r., oraz w Sprawozdaniu za lata 1926 do 1930 (w druku).

DIE STICKSTOFFDÜNGUNG ZU ZUCKERRÜBEN.

1. Jeder Stickstoffdünger übt neben der Stickstoffwirkung einen individuellen Einfluss auf die Pflanzenentwicklung aus. Jeder Dünger wirkt daher am günstigsten unter gewissen optimalen Bedingungen.

Unter besonders günstigen Produktionsbedingungen üben verschiedene Stickstoffdünger annähernd einen gleichen Einfluss aus. Doch ist die günstigste Stickstofform für die Zuckerrübe der Nitratstickstoff.

2. Wenn wir den Chilisalpeter mit Nitrofos und Saletrzak in seiner Wirkung auf die Zuckerrübe vergleichen, erscheinen die Unterschiede unter günstigen Vegetationsbedingungen unbedeutend.

3. Der Chilisalpeter hat sich als besonders günstig wirkender Dünger in schwierigen Vegetationsverhältnissen erwiesen, z. B. auf trockenen, den Winden ausgesetzten Feldern.

4. Der Chilisalpeter wirkte dagegen nachteilig auf humusreichen, bindigen, leicht verkrustenden Böden; die Wirkung unterliegt grossen Schwankungen, die wahrscheinlich von den Regenmengen abhängen, die in der Zeit des Streuens des Düngers fallen.

5. In einigen Fällen wirkte Saletrzak günstiger als Nitrofos desgleichen der Chilisalpeter, wahrscheinlich infolge der alkalischen Reaktion.

6. Orientierende Versuche ergaben, dass in gewissen Fällen Wapnamon günstig auf die Zuckerrübe wirkt.

A. Polonis

WYNIKI TRZECHLETNICH DOŚWIADCZEŃ NAWOZOWYCH Z BURAKAMI CUKROWEMI I PSZENICĄ JARĄ.

Stacja Doświadczalno - Rolnicza „Zemborzyce".

A) Wyniki doświadczeń z burakami cukrowemi za lata 1931—1933.

Doświadczenia przeprowadzone były na płytkiej glince pylastej dyluwjalnej. W drugim roku po burakach badano następczy wpływ tego nawożenia na plon pszenicy jarej. Pod pszenicę jarą nie dawano już żadnego nawożenia, stosując tylko normalną uprawę. Wyniki następczego działania na pszenicę jarą otrzymano z trzech lat: 1932, 1933 i 1934.

Obornik pod buraki cukrowe co roku dawano wczesną jesienią, w stosownych dawkach na odpowiednie poletka. Mineralne nawożenie stosowano na wiosnę przed siewem buraków. Wysokość dawek obornika na ha w q: 200, 300 i 400; w innych kombinacjach nawozowych do takich dawek obornika dodawano oprócz tego mineralne nawożenie, w stosunku na ha: tlenku potasu 80 kg (w 1931 r. jako sól potasowa); kwasu fosforowego 50 kg w formie superfosfatu i azotu 45 kg w 2-ch dawkach (½ azotu przed siewem buraków, a resztę pogłównie w czasie wegetacji).

W r. 1931 pierwsza dawka azotu była dana w formie nitrofosu, a pogłównie zastosowano saletrę sodową; w 1932 r. przed siewem buraków dano azotniak, pogłównie nitrofos; w 1933 r. przed siewem nitrofos, a w czasie wegetacji saletrzak.

Poletka o powierzchni ½-arowej, w czterokrotnem powtórzeniu. Kopania buraków co roku dokonywano w pierwszych dniach października.

Przebieg czynników meteorologicznych w odniesieniu do lat 1931—1934 zestawiono w tabl. nr. 1.

Tabl. 1 Zestawienie czynników meteorologicznych

Miesiące	Dekady	1931 r. temp. powietrza °C	1931 r. opady w mm	1932 r. temp. powietrza °C	1932 r. opady w mm	1933 r. temp. powietrza °C	1933 r. opady w mm	1934 r. temp. powietrza °C	1934 r. opady w mm
Kwiecień	I	0.0	3.3	5 4	10.5	2.9	11.7	6.1	8.2
	II	3.4	6.4	6.2	18.4	3.6	4.1	9.9	23.5
	III	9.9	8.5	7.8	0.0	4.7	9.0	15.2	3.9
	miesiąc	4.4	18.2	6.5	28.9	3.8	24.8	10.4	35.6
Maj	I	13.8	0.7	12.5	14.3	12.5	23.0	18.5	—
	II	15.3	2.7	14.0	—	9.0	7.6	14.8	16.8
	III	19.2	14.0	17.5	16.7	10 9	29.1	9.5	7.9
	miesiąc	16.2	17.4	14.7	31.0	10.8	59.7	14.1	24.7
Czerwiec	I	13.9	14.8	14.2	19.4	11.9	29.1	14,3	32.7
	II	17.1	10.4	14.6	8.0	15.7	19.8	15.3	11.8
	III	17.7	10.5	16.7	3.3	15.8	52.6	17.1	2.0
	miesiąc	16.2	35.7	15.2	30.7	14.5	101.5	15,6	46.5
Lipiec	I	19.6	23.9	21.6	6.7	16.0	20.4	15.4	33.4
	II	18.9	19.1	21.1	6.6	18.6	68.7	19.5	120.2
	III	17.1	61.8	18.8	27.2	19.2	27.0	17.5	56.8
	miesiąc	18.5	104 8	20.5	40.5	18.0	116.1	17.4	210.5
Sierpień	I	19.8	39.8	17.7	49.8	17.3	9.0	17.7	19.3
	II	14.6	39.1	18 5	0.0	16.1	8.6	15.4	44.9
	III	14.7	115.9	17.7	26.6	13.0	33.1	18.6	41.7
	miesiąc	16.3	194.8	17.9	76.4	15.4	50.7	17.3	105.9
Wrzesień	I	13.8	9.8	17.3	2.3	11.0	16.4	16.2	24.6
	II	10.6	22.1	14.6	13.4	10.3	27.3	14.7	—
	III	6.2	72.1	13.4	6.9	13.6	4.5	11.6	0.5
	miesiąc	10.2	104.0	15.1	22.6	11.6	48.2	14.1	25.1

Wyniki doświadczeń z burakami cukrowemi, uwidocznione w tabl. nr. 2, wskazują że gleby tutejsze silnie reagują na nawożenie mineralne i na nawożenie obornikiem. Pełne mineralne nawożenie w działaniu swem przeciętnie przewyższało pod względem wydajności korzeni, liści i cukru — nawet najwyższą dawkę obornika 400 q na ha. Natomiast na cukrowość buraków wpłynęło ujemnie, obniżając % cukru. Obornik we wszystkich latach pokaźnie podnosił plon korzeni, liści i cukru, zwiększając jednocześnie cukrowość buraków. W miarę wzrastania dawki obornika, przeciętnie zwiększały się uzyskiwane nadwyżki plonów korzeni, liśąi i cukru. Jedynie w r. 1935

Tabl. 2 Wpływ dawek obornika na plon buraków cukrowych.

L. p.	Nawożenie	1931 r. plon z ha w q korzeni	1931 r. plon z ha w q liści	1931 r. plon z ha w q cukru	1931 r. % cukru	1932 r. plon z ha w q korzeni	1932 r. plon z ha w q liści	1932 r. plon z ha w q cukru	1932 r. % cukru	1933 r. plon z ha w q korzeni	1933 r. plon z ha w q liści	1933 r. plon z ha w q cukru	1933 r. % cukru	Średnia za 3 lata plon z ha w q korzeni	Średnia za 3 lata plon z ha w q liści	Średnia za 3 lata plon z ha w q cukru	Średnia za 3 lata % cukru
1	O	145±22.8	143±12.8	26.0	13.0	214±16.8	146±17.6	38.8	18.1	152±9.0	135± 7.8	29.2	19.2	170	141	31.3	18.4
2	NPR.	276±15.8	234±13.6	50.4	18.3	264± 9.8	184± 8.8	47.0	17.8	198±7.6	184± 7.6	36.2	18.3	246	201	44.5	18.1
3	Obornik 200 q na ha . .	186±31.4	162±13.2	34.2	18.5	230±11.8	146±10 2	43.0	18.7	180±6.8	156± 6.4	34.9	19.4	199	155	37.4	18.9
4	Obornik 300 q na ha . .	231±27.0	199±11.8	43.3	18.8	245± 6.2	185±27.0	44.8	18.3	189±7.4	173± 7.6	36.1	19.1	222	186	41.4	18.7
5	Obornik 400 q na ha . .	245±30.4	229±16.0	47.7	19.5	274± 9.4	171± 2.6	49.0	18.6	183±6.6	178± 8.0	35.3	19.3	234	193	44.0	19.1
6	NPR + obornik 200 q na ha	305±21.4	281±21.8	56.0	18.4	274± 9.4	186± 7.4	50.3	18.4	203±6.6	200± 2.4	39.6	19.5	261	222	48.6	18.8
7	NPR + obornik 300 q na ha	315±17.8	270± 9.8	58.0	18.4	276± 7.8	196± 3.0	52 0	18 9	230±1.8	248±13.8	44.4	19.3	274	238	51.5	18.9
8	NPR + obornik 400 q na ha	317±14.2	307±15.6	60.5	19.1	340±20.6	204±12.0	55.6	18.3	230±5.4	237±15.0	43.7	19.0	284	249	53.3	18.8

Tabl. 3 Następcze działanie dawek obornika na pszenicę jarą.

L. p.	Nawożenie	1932 r. plon z ha w q ziarna	1932 r. plon z ha w q słomy	1932 r. waga 1000 ziarn	1933 r. plon z ha w q ziarna	1933 r. plon z ha w q słomy	1933 r. waga 1000 ziarn	1934 r. plon z ha w q ziarna	1934 r. plon z ha w q słomy	1934 r. waga 1000 ziarn	Średnia za 3 lata plon z ha w q ziarna	Średnia za 3 lata plon z ha w q słomy	Średnia za 3 lata waga 1000 ziarn
1	O	10.2±0.6	19.8±1.4	43.2	16.7±1.3	35.7±3.6	45.5	11.4±0.8	17.4±1.4	47.8	12.8	24.3	45.5
2	NPR	11.0±0.4	21.3±1.0	44.3	17.2±0.5	37.0±3.2	48.8	12.0±1.0	19.2±1.6	51.7	13.4	25.8	48.3
3	Obornik 200 q na ha . .	12.4±1.0	22.5±2.0	44.5	16.5±0.6	38.2±1.5	48.0	13.2±1.0	21.4±1.0	50.2	14.0	27.4	47.6
4	Obornik 300 q na ha . .	13.8±0.6	24.6±2.0	44.9	17.2±0.3	41.2±2.6	49.8	14.8±0.4	24.6±0.6	49.3	15.3	30.1	48.0
5	Obornik 400 q na ha . .	13.2±0·4	26.2±1.0	45.0	18.5±1.1	42.5±3.3	49.2	14.4±0.6	25.4±1.8	49.8	15.4	31.4	48.0
6	NPR + obornik 200 q na ha	13.4±0.6	26.4±3.8	45.1	19.2±0.4	39.5±2.1	49.1	14 0±1.2	22.8±1.6	48.8	15.5	29.6	47.7
7	NPR + obornik 300 q na ha	14.8±0.4	24.4±1.0	46.3	19.0±0.8	42.7±2.2	50.0	15.2±0.8	25.2±1.6	50.1	16.3	30.8	48.8
8	NPR + obornik 400 q na ha	14.9±0.4	27.3±1.8	46.4	20.2±0.7	44.5±2.7	49.1	14.4±1.2	22.8±1.8	50.3	16.5	31.5	48 6

zwiększone dawki obornika nie spowodowały spodziewanego dalszego wzrostu plonów korzeni. Dawki obornika, uzupełnione pełnem mineralnem nawożeniem, spotęgowały plony korzeni, liści i cukru, powodując dość pokaźne przeciętne nadwyżki plonów. Jednak, uzyskiwane w tym wypadku przeciętne plony nieznacznie się różniły między sobą przy poszczególnych dawkach obornika. Pełne mineralne nawożenie, użyte łącznie z dawkami obornika, na zawartość cukru w burakach wpływało przeważnie obniżająco.

B) Doświadczenia z pszenicą jarą.

W następnych latach, co roku po burakach cukrowych, był badany następczy wpływ tychże kombinacyj nawozowych na plony pszenicy jarej. Do doświadczeń użyto pszenicy Ostki Hildebranda, której wysiewano na ha 200 kg.

Biorąc pod uwagę wyniki zestawione w tabl. nr. 3 widzimy, że działanie pełnego nawożenia mineralnego jeszcze i w drugim roku po zastosowaniu, we wszystkich wypadkach powodowało nieduże nadwyżki plonu ziarna i słomy. Pełne mineralne nawożenie, w małym stopniu podnosząc plon pszenicy jarej, przeciętnie nie dorównywało w działaniu swem najmniejszej dawce obornika (200 q na ha). Mineralne nawożenie we wszystkich latach podniosło wagę 1000 ziarn pszenicy. Obornik przeciętnie podniósł plony ziarna i słomy pszenicy jarej. Poważniejsze przeciętne nadwyżki plonów uzyskano przy większych dawkach obornika. Wpływ pełnego mineralnego nawożenia, przy łącznem zastosowaniu z dawkami obornika, w drugim roku działania zaznaczył się wyraźnemi przeciętnemi nadwyżkami plonów ziarna, i to niezależnie od wysokości dawki obornika. Porównując między sobą działanie dawek obornika, zastosowanych razem z mineralnem nawożeniem, stwierdzamy, że wyższe dawki dały przeciętnie prawie jednakowe plony pszenicy jarej. W miarę zwiększania dawek obornika, tak samego jak i w połączeniu z pełnem nawożeniem mineralnem, przeciętnie waga 1000 ziarn pszenicy wzrastała.

Z doświadczeń tych ostatecznie można wyciągnąć następujące wnioski praktyczne:

Przy uprawie zakontraktowanych buraków, których cena i zbyt jest zapewniony, mineralne nawożenie przewyższające w swem działaniu obornik, dobrze się opłaciło, a tembardziej, jeśli się weźmie pod uwagę jego silne działanie w następnym roku pod pszenicę jarą. Mineralne nawożenie, którego działanie rozkładało się na dwa lata, użyte jako uzupełnienie obornika, zastosowanego newet w wysokich dawkach, również w zupełności się opłaciło. W tym wypadku najlepiej się opłaciło mineralne nawożenie wraz z półobornikiem. Tego rodzaju kombinacja nawozowa przy niedostatecznej ilości obornika w gospodarstwie daje możność powiększania obszaru uprawianych okopowych.

Zemborzyce, styczeń 1935 r.

Jadwiga Czarnocka

WZMIANKA O WYNIKACH ZJAROWIZOWANIA 12-TU ODMIAN ŻYTA OZIMEGO W 1935-YM ROKU

z Wydziału Hodowli Roślin P. I. N. G. W w Poławach

„Jarowizacja“ tak żywo w latach ostatnich interesująca świat nauki rolniczej, zatraciła już właściwe znaczenie swej nazwy, wobec ogromu i rozmaitości zagadnień podciąganych pod to pojęcie. Rozmaite oddziaływanie na roślinę światła, ciepła i szeregu innych czynników, operowanie temi czynnikami w celu skrócenia okresów wegetacyjnych, badania zmian fizjologicznych i morfologicznych, zachodzących w organizmach roślinnych pod wpływem stosowanych w rozmaity sposób naświetlań, zaciemnień, ogrzewań, ochłodzeń, zasuszań itp. — zupełnie nie ma już nic wspólnego z właściwą jarowizacją. To, czem chcemy się podzielić w danym wypadku z praktyką rolniczą, — jest w naszem rozumieniu właśnie „in senen stricto“ — jarowizacją. Chodzi mianowicie o wykazanie zdolności nietylko ozimych ale także i jarych u poszczeg. odmian naszych żyt, wysianych bardzo wczesną wiosną wprost do gruntu, bez żadnych wstępnych zabiegów z kiełkowaniem w określonej ciepłocie i przy odpowiedniej wilgotności.

Doświadczenie jest jednoroczne. Będzie powtarzane i rozszerzane. Rośliną jarowizowaną jest żyto, t. j. zboże doskonale przystosowane do warunków klimatycznych i glebowych Polski. „Wzmiankę“ publikujemy po jednym roku próby z całym szeregiem zastrzeżeń, traktując ją tylko jako wstępną pracę, a publikując jedynie ze względu na rolników-hodowców, których mogą zainteresować nawet te jednoroczne wyniki.

Do doświadczenia użyto odmiany „własne“, te, które przy hodowli Żyta Puławskiego Wczesnego mamy w kilkoletnich

polowych doświadczeniach porównawczych, i dodatkowo — najbardziej pierwotną formę jaką posiadano — żyto „Górskie Kozłowskiego“*), w sumie 12-cie numerów: 1) Puławskie Wczesne, 2) Bezimienne (jedna z form Puł. Wcz.), 3) Krzyżówka Puławskiego Wczesnego z Mikulickiem (I-sza klisza), 4) Petkus Lochowa, 5) Wierzbieńskie, 6) Włoszanowskie (II klisza, 7) Krzyżówka Puławskiego Wczesnego z Petku-

I-sza Fotografja



II-ga Fotografja



Puławskie Wczesne oz. jar.	Bez-imienne oz. jar.	X Krzyż. Put. W X Mik. oz. jar.	Petkus Lochowa oz. jar.	Wierz-bieńskie oz. jar.	Włosza-nowskie oz. jar

sem Loch., 8) Rogalińskie, 9) Kazimierskie (III-cia klisza), 10) Zeelandzkie Hildebranda, 11) Dankowskie, 12) Górskie Kozłowskiego (IV-ta klisza).

Ziarno wzięte z odmian oryginalnych, wprost od hodowców. Przed wysadzeniem oznaczono ciężar 1000 ziarn. Wysadzono jak szkółki, pod deskę co 5 cm, z rozstawą 20. Siewu

*) Uprawiane we Wsch. Małopolsce podobno od 100 lat na wysokości 365—457 mt. nad poz. morza. Odporne na wymarzanie.

dokonano 20-go września 1934 roku. Wschody zanotowano 26. IX. Taką samą partję ziarna pozostawiono do wysiewu wiosną w dalszej części tego samego pólka i dokonano wiosennego siewu 25-go lutego 1935 roku, w godzinach południowych (gdyż rano ziemia była zmarznięta), dziurkując płyciutko, nie głębiej niż 2 centymetry, ze względu na cienką warstwę rozmarznięcia. Wiosna tegoroczna była chłodna

III-cia Fotografja



× Krzyż. Puł. W× Petk. oz. jar. | Rogalińskie oz. jar. | Kazimierskie oz. jar.

IV-ta Fotografja



Zeelandzkie Hild. oz. jar. | Dańkowskie oz. jar. | Górskie Kozłowskiego oz. jar.

i mroźna. Żyta powchodziły dopiero 28-go marca; lecz równo, bez żadnych braków w rzędach i przez pierwsze dwa miesiące rozwijały się wolniutko, długo zachowując czerwone zabarwienie, chroniące przed zamarznięciem. Różnic we wzroście, przynajmniej uchwytnych wzrokiem, nie dało się zauważyć; zresztą notowań ścisłych nie robiono. Dopiero przy krzewieniu wyraźnie zaczęły występować różnice między odmianami wczesnemi i późnemi, dochodząc do 10-ciu dni. W tablicy

Tablica

Nazwa odmiany	Data siewu	Data wzejścia	Data kłoszenia od — do	Okres kwitnienia od — do	Dojrzenie i zbiór	Wysokość słomy w cm.	Ciężar 1000 ziarn w gm.	Uwagi
1. Puławskie Wczesne ...... ozime	20/IX 34	26/IX	17/V - 23/V	30/V - 5/VI	15/VII	160	41,70	
jarowiz.	25/II 35	28/III	29/V - 11/VI	15/VI	27/VII	142	40,50	Koniec kwitn. u jarowiz. był nieuchwyt.
2. Bezimienne ... ozime	20/IX	26/IX	16/V - 24/V	30/V - 5/VI	18/VII	161	42,60	
jarowiz.	25/II	28/III	27/V - 12/VI	16/VI	27/VII	145	38,10	
3. ×Krzyż. Puł. Wcz. × Mikul. ozime	20/IX	26/IX	14/V - 20/V	30/V - 5/VI	18/VII	164	37,50	
jarowiz.	25/II	28/III	25/V - 11/VI	15/VI	27/VII	152	36,50	
4. Petkus Lochowa . ozime	26/IX	2/X	24/V - 28/V	4/VI - 10/VI	23/VII	155	45,30	Opóźn. siew ozimy z powodu późnootrzym. nasion
jarowiz.	25/II	28/III	9/VI - 13/VI	17/VI	5/VIII	127	34,70	
5. Wierzbieńskie . . ozime	20/IX	26/IX	23/V - 28/V	3/VI - 10/VI	23/VII	152	42,30	
jarowiz.	25/II	28/III	9/VI - 14/VI	17/VI	5/VIII	125	38,80	
6. Włoszanowskie . ozime	20/IX	26/IX	22/V - 27/V	1/VI - 8/VI	23/VII	155	45,60	
jarowiz.	25/II	28/III	7/VI - 12/VI	17/VI	5/VIII	128	35,20	
7. ×Puł. Wcz. ×Petkus Loch. ... ozime	20/IX	26/IX	19/V - 24/V	1/VI - 8/VI	23/VII	163	41,80	
jarowiz.	25/II	28/III	7/VI - 12/VI	16/VI	3/VIII	138	37,30	
8. Rogalińskie ... ozime	20/IX	26/IX	23/V - 27/V	3/VI - 9/VI	23/VII	160	41,00	
jarowiz.	25/II	28/III	7/VI - 12/VI	17/VI	5/VIII	138	37,30	
9. Kazimierskie . . ozime	20/IX	26/IX	24/V - 28/V	3/VI - 9/VI	23/VII	162	41,00	
jarowiz.	25/II	28/III	9/VI - 13/VI	17/VI	5/VIII	138	37,70	
10. Zeelandzkie Hildebr. ..... ozime	26/IX	2/X	24/V - 28/V	3/VI - 9/VI	23/VII	165	48,60	Opóźn. siew ozimy z powodu późnootrzym. nasion
jarowiz.	25/II	28/III	9/VI - 13/VI	17/VI	5/VIII	135	39,00	
11. Dańkowskie ... ozime	20/IX	26/IX	23/V - 27/V	3/VI - 9/VI	23/VII	150	43,30	
jarowiz.	25/II	28/III	7/VI - 12/VI	17/VI	5/VIII	130	34,70	
12. Górskie Kozłowskiego ..... ozime	20/IX	26/IX	19/V - 23/V	1/VI - 8/VI	20/VII	165	28,40	
jarowiz.	25/II	28/III	25/V - 11/VI	15/VI	3/VIII	145	28,40	

zestawiliśmy daty i liczby zanotowane w okresie wegetacyjnym. Wysokość słomy mierzona w snopie, nie jest średnią z oznaczonej ilości roślin; wogóle jest to liczba niezupełnie dokładna, której wahania mogą sięgać 5-ciu cm.

Fotografje wyraźnie przedstawiają różnice zachodzące w wysokości i stopniu krzewienia. Każdy pęk zawiera po 5 roślin. Liczby są niekompletne, gdyż braknie najciekawszych dla praktyki, a mianowicie dotyczących krzewienia i plonu. Liczb tych podać nie możemy ze względu na zupełną ich niemiarodajność, a to dlatego, że w tym roku na tem samem materjale przeprowadzono inne doświadczenia: izolowania roślin i pojedyńczych kłosów dla zbadania zdolności różnych odmian do samozapylania.

U odmian późniejszych różnice ciężaru 1000 ziarn są duże i większe stosunkowo niż u wczesnych; ziarno natomiast jest dobrze wypełnione i typowe w kształcie i barwie.

Przy zakładaniu doświadczenia interesowało nas zagadnienie, czy i które odmiany ozime okażą zdolność strzelania w źdźbło przy wysiewie wiosennym. Wcale nie przypuszczaliśmy, że zdolność tę wykażą wszystkie odmiany bez różnicy. Nadmienić trzeba, że wysadzone pod Nr. 13-tym żyto Puławskie Wczesne, już drugi rok jarowizowane, dało kilka roślin, które wystrzeliły w źdźbło 7-go maja, 11-go czerwca zakwitły a 16 czerwca już kończyły kwitnąć. Dojrzały również kilka dni wcześniej. Żadnych wniosków z jednorocznego doświadczenia wyciągać nie możemy, natomiast mocno podkreślamy, że bardzo wczesny siew i warunki tegorocznej, wyjątkowo chłodnej wiosny, mogły wyjątkowo korzystnie wpłynąć na tak wybitnie ozimą roślinę jak żyto. Zaznaczamy jeszcze, że odmiany jarowizowane były bardzo silnie atakowane przez sporysz clariceps purpurea, i to tem silniej, im odmiana była późniejsza oraz im kłosy młodsze.

Jadwiga Czarnocka

UWAGI O ZDOLNOŚCI SAMOZAPYLENIA U ŻYTA

z Wydziału Hodowli Roślin P. I. N. G. W. w Puławach

Obcopylność, inaczej wiatropylność żyta jest pojęciem ustalonem, prawie nie podlegającem dyskusji.

Budowa kwiatu, kwitnienie przy rozwartych plewach, ogromne ilości pyłku wytwarzanego w czasie kwitnienia, unoszenia się tego pyłku jak obłok nad łanem kwitnącego żyta, uzależnianie urodzaju od dobrego „pylenia", — to są postulaty ugruntowujące miejsce żyta jako rośliny gospodarczej obcopylnej.

Pracując wiele lat nad żytem, porobiłam w tym względzie szereg obserwacyj ogólnych i bardziej szczegółowych. Obserwowałam kwitnienie przy tak lekko rozchylonych plewach, że prawie zamkniętych, (w okresie długotrwałej niepogody) a mimo to wypełnienie kłosów było doskonałe (1926 r.).

Pilnie przyglądając się procesowi zapylenia materjału szkółkowego, ani razu nie zaobserwowałam pylników nazewnątrz, ani pyłku unoszącego się w powietrzu, i opadającego w następstwie na liście, co się zwykle widzi przy dobrej pogodzie. Mimo tych wszystkich niekorzystnych warunków kwitnienia, zawsze dało się stwierdzić dobre wypełnienie kłosów.

Ostatnie lat 12 zajmuję się specjalnie żytem Puławskiem Wczesnem, odmianą o ogromnem znaczeniu regjonalnem dla Lubelszczyzny, gdzie masowo i obficie rosnące berberysy powodują każdoroczne najście zarodników rdzy kreskowej. Puccinia graminis. Spostrzeżenia moje nad dużą zdolnością tej odmiany do samozapylenia opierałem na całym szeregu obserwacyj, a głównie na odrębności rodów, różniących się między sobą zupełnie wyraźnie, mimo wieloletniego bezpośredniego

sąsiedztwa w szkółkach, gdzie się nie izoluje poszczególnych numerów, przedzielając je tylko dwoma rzędami pszenicy. Zauważyłem, że przy izolowaniu kłosów pergaminem kłosy te albo doskonale wypełniały się ziarnem, albo zupełnie były płone, albo też dawały nieliczne źle wypełnione ziarna. Szereg innych obserwacyj umacniał mnie w przekonaniu, że żyto Puławskie Wczesne ma wysokoprocentową samopylność, a może tylko zdolność do samozapylenia. Piśmiennictwo światowe potwierdza taką zdolność poszczególnych roślin, nie przekreślając możliwości wyhodowania ras samopylnych. Dla zdobycia obfitszego materjału i uzyskania pewnych danych liczbowych, w roku 1934/35 rozszerzyłam doświadczenie, włączając odmiany, które Wydział Hodowli Roślin ma na odmianowych poletkach porównawczych, prowadzonych jako kontrola własnych hodowlanych odmian w sumie 12: 1) Puławskie Wczesne, 2) Bezimienne (jedna z form Puł. Wcz.), 3) x Krzyżówka Puł. Wcz. x Mikulickie, 4) x Krzyżówka Puł. Wcz. x Pethus Loch., 5) Wierzbieńskie, 6) Włoszanowskie, 7) Rogalińskie, 8) Kazimierskie, 9) Pethus Lochowa, 10) Zeelandzkie, Hildebrandta, 11 Dańkowskie, 12) Górskie Kozłowskiego. Odmiana podana pod 12) jest zupełnie nieznana b. pierwotna rasa o rzadkim, długim kłosie, cienkiem dokłosiu i słomie, o ziarnie szczupłem.

Izolatory-torby ze zwykłego pergaminu (35×18 cm oraz wąskie na kłos pojedyńczy) przygotowano zawczasu. Plan przewidywał izolowanie po 10 roślin z każdej odmiany, o rozmaitej ilości kłosów oraz dziesięć kłosów pojedyńczych. Chodziło mianowicie o to, by stwierdzić: 1) jaki będzie plon i czy wogóle będzie, przy izolowaniu pojedyńczych kłosów, 2) przy ilu będzie plon najlepszy, 3) u których mianowicie odmian. Ważną bardzo jest technika izolowania, założenie a następnie zdjęcie na czas izolatora. Przetrzymanie jest bardzo niekorzystne. Zdjąć izolator przed okwitnieniem roślin otaczających nie można, z obawy przed zapyleniem od zewnątrz. Wybierano rośliny „na zakwitnieniu", przycinano ostremi nożycami ości, wycinano kłosy niedorastające do miary izolatora,

albo takie, które w czasie zabiegu już wysypały pylniki. Nakładano izolator, szczelnie od dołu zamykając i przywiązując do palika. Przy pojedyńczych kłosach torebkę układało się w zakładki i zwykłym spinaczem przytwierdzało do dokłosia. Kłosy pozostawały w izolatorze około dwuch tygodni, przeważnie 12 dni. Może trochę zadługo, ale dla pewności wyników w stosunku do zapylenia od zewnątrz — konieczne.

Silne wiatry i burzliwa pogoda, towarzyszące w tym roku izolowaniu, utrudniały przeprowadzenie tego zabiegu, tak, że zrezygnowano i pod tym względem ze zbytniej ścisłości, skupiając uwagę na dokładnem zabezpieczeniu roślin przed dostępem obcego pyłku.

Tablica wyszczególniająca ilość otrzymanych ziarn z rośliny i z pojedyńczo izolowanych kłosów u 9-ciu odmian (trzy „własne", jako mogące interesować tylko hodowcę — usunięto), ilustruje otrzymane wyniki. Wniosków prawie żadnych wyciągać nie można ze względu na bardzo małą ilość materjału oraz ze względu na to, że doświadczenie jest tylko jednoroczne. Uwag nasuwa się jednak dużo. Samo pojęcie „samopylności" rozumiane jako zapłodnienie w obrębie pojedyńczego kwiatka, musi pozostać poza dyskusją. W stosunku do poszczególnych odmian wnioski należy wysnuwać bardzo ostrożnie, ponieważ dziesięć roślin i dziesięć pojedyńczych kłosów zupełnie „losowo" wybieranych do izolacji, dają tylko pewną orjentację i nic więcej. Duże ilości pyłku zdawałyby się przemawiać za tem, że im większa ilość kłosów w izolatorze, tem zapylanie, a więc i owocowanie, powinno być lepsze. Tymczasem widzimy, że np. u żyta Puławskiego Wczesnego dwie siedmioklasowe rośliny (9-ta i 10-ta) dały: jedna 389 ziarn tj. ponad 55 ziarn z kłosa, a druga tylko 78, tj. ponad 14 ziarn z kłosa. Pragnę dodać, że wypełnienie ziarn pojedyńczych jest bardzo rozmaite: u niektórych roślin zupełnie normalne, u innych niedoskonałe, a jeszcze u innych — znacznie gorsze; możemy jednak powiedzieć, że im mniej ziarn w kłosie, tem gorzej są wypełnione. Stwierdzenie bardzo wysokiej zdolności samozapylenia u odmian żyta powinno w praktyce rolniczej zyskać uznanie, gdyż

Wyszczególnienie ilości ziarn izolowanych roślin o rozmaitej liczbie kłosów i kłosów izolowanych pojedyńczo.

Puławskie wczesne	Ilość kłosów	Ilość ziarn	Petkus Lochowa	Ilość kłosów	Ilość ziarn	Wierzbieńskie	Ilość kłosów	Ilość ziarn	Włoszanowskie	Ilość kłosów	Ilość ziarn	Rogalińskie	Ilość kłosów	Ilość ziarn	Kazimierskie	Ilość kłosów	Ilość ziarn	Zeelandskie Hild.	Ilość kłosów	Ilość ziarn	Dańkowskie	Ilość kłosów	Ilość ziarn	Górskie Kozł.	Ilość kłosów	Ilość ziarn
Rośl. Nr.			Rośl. Nr.			Rośl. Nr.			Rośl. Nr.			Rośl. Nr.			Rośl. Nr.			Rośl. Nr.			Rośl. Nr.			Rośl. Nr.		
1	2	87	1	3	136	1	2	126	1	3	123	1	3	124	1	3	112	1	2	69	1	2	42	1	2	0
2	2	83	2	3	28	2	2	61	2	3	26	2	3	114	2	3	88	2	2	47	2	2	0	2	3	133
3	2	25	3	4	130	3	3	134	3	3	5	3	3	112	3	3	76	3	3	97	3	3	81	3	3	66
4	3	123	4	4	132	4	3	63	4	4	224	4	3	40	4	3	43	4	3	75	4	3	0	4	4	39
5	4	175	5	4	127	5	3	44	5	4	136	5	3	25	5	4	83	5	3	70	5	4	116	5	4	0
6	4	258	6	4	105	6	3	31	6	4	63	6	4	217	6	4	70	6	3	61	6	4	85	6	5	210
7	5	150	7	4	92	7	3	20	7	5	121	7	5	245	7	4	43	7	3	58	7	4	85	7	5	120
8	5	112	8.	5	125	8	4	210	8	5	78	8	5	229	8	5	385	8	4	120	8	4	0	8	5	27
9	7	389	9	6	155	9	4	170	9	5	30	9	5	214	9	5	26	9	4	46	9	5	41	9	7	94
10	7	73	10	8	406	10	4	58	10	9	315	10	5	175	10	7	228	10	5	195	10	7	356	10	9	297
Pojed. izolow. kłosy Nr.			Pojed. izolow. kłosy Nr.			Pojed. izolow. kłosy Nr.			Pojed. izolow. kłosy Nr.			Pojed. izolow. kłosy Nr.			Pojed. izolow. kłosy Nr.			Pojed. izolow. kłosy Nr.			Pojed. izolow. kłosy Nr.			Pojed. izolow. kłosy Nr.		
1	—	64	1	—	52	1	—	18	1	—	28	1	—	50	1	—	29	1	—	44	1	—	51	1	—	33
2	—	55	2	—	32	2	-	13	2	—	27	2	—	26	2	—	21	2	—	36	2	—	23	2	—	24
3	—	34	3	—	30	3	—	11	3	—	21	3	—	20	3	—	19	3	—	31	3	—	19	3	—	14
4	—	27	4	—	26	4	—	11	4	—	16	4	—	20	4	—	17	4	—	31	4	—	18	4	—	7
5	—	24	5	—	26	5	—	8	5	—	13	5	—	19	5	—	16	5	—	24	5	—	14	5	—	6
6	—	23	6	—	25	6	-	6	6	—	12	6	—	19	6	—	11	6	—	23	6	—	12	6	—	6
7		9	7	—	22	7	—	0	7	—	11	7	—	16	7	—	11	7	—	16	7	—	11	7	—	4
8	—	8	8		17	8. 9. 10			8	—	6	8	—	6	8	—	11	8	—	12	8	—	7	8	—	3
9	—	4	9	—	14	nie odna-			9	—	0	9	—	5	9	—	7	9	—	11	9	—	4	9	—	3
10	—	2	10	—	0	lezione			10	—	0	10	—	0	10	—	6	10	—	0	10	—	0	10	—	1

stwarza ono możliwości pewnego uniezależnienia plonu od przebiegu pogody w okresie kwitnienia.

Wyosobnienie i rozmnożenie wyizolowanej rośliny o pełnym plonie, przy stałej dalszej kontrolnej izolacji pewnej ilości osobników tej przypuszczalnie samopylnej rasy, dopiero dać może praktyce rolniczej pozytywne wyniki. Jakie one będą przy „chowie osobnym" — dziś przewidzieć nie można.

W. Vorbrodt

KILKA SŁÓW O OZNACZANIU FOSFORU METODĄ LORENZA

Zakład Chemji Rolniczej U. J.

Do artykułu p. Królikowskiego, umieszczonego w zesz. IV na str. 510, pragnę dodać, że w r. 1912 metoda Lorenza została zmodyfikowana przez Neubauera[1]), który do przemywania osadu wprowadził aceton zamiast alkoholu i eteru (o czem mówi i König), stanowiło to ogromne uproszczenie i poważną oszczędność. Aceton bowiem, oddzielnie zbierany, daje się z łatwością regenerować, co podaje i König na str. 241 i 876. Dla oddzielnego zbierania płynu kwaśnego i acetonu Neubauer proponował zastosowanie dwóch odbieralników, do których pasuje wkład szlifowany z umieszczanym w nim tyglem z osadem; wkład ten może być z łatwością przenoszony z jednego odbieralnika na drugi, zaś oba odbieralniki połączone są z pompką wodną zapomocą kurka trójchodowego, umożliwiającego dowolne łączenie ich z pompką bądź z powietrzem zewnętrznem. Suszenie tygli z osadem odbywało się w specjalnym aparacie, skonstruowanym według Soxhleta, który posiada kilka małych kloczyków, a z każdego z nich można oddzielnie wypompowywać powietrze. Aparat taki do suszenia a także i odbieralniki przed wojną były stosowane w Zakładzie Chemji Rolniczej U. J., który je sprowadził od Gerhardta w Bonn. Firma ta w swoich katalogach, np. Nr. 126 z r. 1930, podaje szczegółowe wyliczenie wszelkich aparatów, używanych przy stosowaniu metody Lorenza w modyfikacji Neubauera. Od czasu wprowadzenia metody Neubauera w naszym Zakładzie przez Prof. Emila Godlewskiego, ówczesnego Dyrektora Zakładu, znalazła ona zastosowanie w szeregu prac do wielu setek oznaczeń i okazała się bardzo dobrą. Z. Koehler, asystent Za-

[1]) H. Neubauer und F. Lücker. Zeitschrift für Analytische Chemie, T. 51, str. 161.

kładu, przekonał się[2]), że przepisane przez Lorenza objętości analizowanej próbki i odczynnika molibdenowego można obniżyć do połowy (zamiast 50 cm^3), co daje dużą oszczędność. Okazało się pozatem, że metodę Neubauera można stosować do oznaczania fosforu w próbkach gleby bez uprzedniego usuwania krzemionki, co jako „Przyczynek do sposobu oznaczania P_2O_5 w wyciągach z ziemi" zostało ogłoszone przez Z. Koehlera, H. Sowińską i P. Tereszczenko w „Roczn. Nauk Roln. i Leśn." t. XV, r. 1926.

OZNACZANIE KATJONÓW WYMIENNYCH ORAZ POJEMNOŚCI SORBCYJNEJ GLEB

Literatura dotycząca metod oznaczania wymiennych zasad jest bardzo bogata. Poniżej przytaczamy kilka z tych metod, stosowanych w naszej pracowni.

Opierają się one, podobnie jak wszystkie, za wyjątkiem metod stosujących elektrodializę, na traktowaniu gleby roztworem soli (obecne opracowanie uwzględnia tylko wodne roztwory soli lub słabego kwasu w takich warunkach, by wszystkie wymienne zasady zostały wyparte z próbki glebowej przez katjon stosowanego odczynnika wypierającego.

Określić wtedy można przeszłe do roztworu katjony (katjony wymienne, w obecnem opracowaniu Ca, Mg, Na i K). Można też określić ilość katjonu, który wszedł do próbki glebowej, wypierając z niej inne zasady. (Bezpośrednie oznaczenie pojemności sorbcyjnej gleb).

Pojemność sorbcyjną gleb oznaczać można:

A. bezpośrednio — przez nasycenie kompleksu sorbującego gleby jednym katjonem. Traktuje się wziętą do badania próbkę gleby roztworem odnośnej soli do całkowitego wyparcia i wymiany wszystkich pochłoniętych katjonów na dany katjon, a następnie oznacza się ilość tego pochłoniętego katjonu. Pojemność sorbcyjną gleby wyraża się w miliekwiwalentach lub w absolutnych ilościach zastosowanego katjonu na 100 g gleby;

B. pośrednio — przez oznaczenie zawartych w glebie pochłoniętych katjonów, wyrażając ich zawartość w miliekwiwalentach w 100 g gleby. Suma miliekwiwalentów daje wielkość sorbcyjnej pojemności danej gleby.

---

[2]) S. Koehler. Bull. Acad. Pol. Sc. et Lettr., Cl Sc. Math. et Nat. Ser. B. 1936, str. 736.

A. OZNACZANIE BEZPOŚREDNIE POJEMNOŚCI SORBCYJNEJ.

1. Metoda „Uniwersalna Gedroica“ oznaczania pojemności sorbcyjnej we wszystkich glebach.
2. Niektóre metody oznaczania pojemności sorbcyjnej gleb bezwęglanowych.

1. Metoda Uniwersalna Gedroica. (1)

Zasada:

Glebę nasyca się sodem, traktując próbkę gleby n/1 NaCl, a następnie wypiera się pochłonięty sód kwaśnym węglanem wapnia.

Wykonanie:

5—10 g gleby (w zależności od rodzaju gleby) kilkakrotnie traktujemy w miseczce porcelanowej n/1 NaCl i przez dekantację zlewamy płyn przez sączek o średnicy 11 cm (niebieska opaska, lub 602 extra hart). Następnie przenosimy glebę na sączek i przemywamy ją n/1 NaCl do całkowitego wyparcia Ca (próba szczawianem amonu). Całkowite wyparcie daje się zwykle osiągnąć przy użyciu 500—1000 ccm roztworu NaCl. Przemywając glębę możliwie małemi porcjami NaCl szybciej osiągamy nasycenie gleby sodem i mniej zużywamy roztworu NaCl.

Po nasyceniu gleby sodem przemywamy ją wodą do zjawienia się żółtawego zabarwienia przesączu (rozpuszczalność substancji organicznych) lub lepiej 80—96% alkoholem do zniknięcia reakcji na Cl‘. Po tem przemyciu przenosimy glębę wraz z sączkiem do naczynia miarowego, dodajemy 1 g czystej kredy, dopełniamy do 1000 ccm wodą destylowaną, a następnie przepuszczamy w ciągu 2—3 godzin strumień CO_2. Zawartość naczynia co 15 minut mieszamy. Następnie sączymy, przyczem sączenie postępuje szybko i przesącz jest nawet przy glebach próchnicznych bezbarwny. W przesączu („przesącz I“) oznaczamy sód wagowo albo miareczkowaniem.

Oznaczenie wagowe sodu.

500 ccm „przesączu I“ zakwasza się kwasem solnym i wyparowuje do sucha. Osad suszy się przy 100—150° (celem przeprowadzenia krzemionki w stan nierozpuszczalny). Następnie rozpuszczamy osad w wodzie słabo zakwaszonej HCl i sączymy. Poczem przesącz znów wyparowujemy do sucha. Po wysuszeniu osadu dodajemy 25 ccm wody i małą ilość mleka wapiennego (do wyraźnie alkalicznej reakcji), ogrzewamy w ciągu pół godziny na wrzącej łaźni wodnej, przykrywając miseczkę szkiełkiem zegarkowem, następnie sączymy przemywając miseczkę i sączek około 100 ccm wody. Otrzymany przesącz odparowujemy w małej porcelanowej miseczce do małej objętości i wytrącamy wapń węglanem amonu, poczem sączymy (wytrącenie wapnia należy powtórzyć 3—4 razy). Po całkowitem oddzieleniu wapnia, przesącz wyparowujemy do sucha, dodajemy kwasu solnego (celem przeprowadzenia sodu w NaCl) i po odparowaniu suszymy osad przy 130° w ciągu 2 godzin, a po ostygnięciu ważymy osad jako NaCl.

Celem przekonania się o całkowitem usunięciu Ca, należy osad NaCl po zważeniu rozpuścić w wodzie i dodać szczawianu amonu. Jeżeli po 4-godzinnem ogrzewaniu na łaźni wodnej wypadnie osad szczawianu wapnia, to oznaczamy Ca miareczkując nadmanganianem potasu (patrz str. . . .), przeliczamy otrzymany wynik na $CaCl_2$ i odejmujemy jego wagę od otrzymanej uprzednio wagi NaCl.

Przykład liczbowy.

Do analizy wzięto 10 g gleby. Z przesączu po przepuszczeniu CO_2 wzięto 500 ccm, odpowiada to 5 g gleby. Waga NaCl wynosiła 0.0294 g. Po rozpuszczeniu zważonego NaCl i sprawdzeniu na Ca (szczawianem amonu), wypada osad szczawianu wapnia.

Przy miareczkowaniu tego osadu rozpuszczonego w H_2SO_4 użyto 0.46 ccm 0.1 n $KMnO_4$, co odpowiada 0.0009 g Ca, lub 0.0025 g $CaCl_2$. Skorygowana zawartość NaCl wynosiła 0.0294 — 0.0025 = 0.0269 g NaCl. 0.0269 g NaCl odpowiada 0.01058 g Na (5 g gleby), a więc w 100 g gleby $0.01058 \times 20 = 0.2116$ g Na, czyli w miliekwiwalentach $(0.2116 \cdot 1000) : 23 = 9.2$.

Oznaczenie sodu miareczkowaniem.

50—100 ccm (albo więcej, w zależności od przypuszczalnej ilości pochłoniętego sodu) „przesącz I“ odparowujemy do sucha w miseczce platynowej. Osad szybko rozpuszczamy w małej ilości wygotowanej wody, sączymy, przemywając miseczkę i sączek małemi porcjami gorącej wody. Przesącz ponownie odparowujemy do sucha, ponownie rozpuszczamy i sączymy jak wyżej. Podobną operację należy powtórzyć trzy do czterech razy (celem usunięcia wapnia).

Otrzymany ostatni przesącz zaraz po ostygnięciu miareczkujemy w obecności metyloranżu kwasem siarkowym (0.01 lub 0.02 n). Mnożąc przez 0.00023 liczbę odpowiadającą ilości ccm użytego 0.01 n H_2SO_4, otrzymujemy wynik co do zawartości sodu w badanej objętości wyciągu. Rezultat przerachowujemy na 100 g gleby.

Przykład liczbowy.

Do oznaczenia sodu wzięto 100 ccm „przesączu I“ (1 g gleby). Na miareczkowanie wyszło 9.2 ccm 0.01 n H_2SO_4. Współczynnik przerachowania na Na — 0.00023, a więc $0.00023 \times 9.2 = 0.002116$ g Na w 1 g gleby, a więc 100 g gleby 0.2116 Na lub w miliekwiwalentach $(0.2116 \ . \ 1000) : 23 = 9.2$.

Uwaga.

Obecność w glebie łatworozpuszczalnych soli sodu (np. chlorku sodowego) nietylko nie przeszkadza oznaczeniu pojemności pochłaniania gleby powyższą metodą, lecz nawet przyspiesza proces nasycenia gleby sodem.

Jeżeli badana gleba zawiera gips, to trzeba go przedtem usunąć z próbki (trudność nasycenia gleby sodem), co łatwo daje się uskutecznić nawet przy wysokiej jego zawartości, spowodu znacznej rozpuszczalności gipsu w roztworze n/1 NaCl (powyżej 7 g w 1 litrze).

W takich wypadkach postępowanie sprowadza się do użycia większych ilości NaCl niż przy glebach bezgipsowych.

Obecność w glebie węglanu wapnia praktycznie nie przeszkadza całkowitemu nasyceniu gleby sodem. Przy traktowa-

niu gleby n/1 NaCl należy tylko przemywanie tym roztworem prowadzić dostatecznie długo. Gedroic przytacza następujące orjentacyjne w tym względzie dane Rode'go co do rozpuszczalności węglanu wapnia i magnezu chem. czyst. i dolomitu w roztworze n/1 NaCl (w g/litr) przy temperaturze pokojowej.

	CaO	$CaCO_3$	MgO	$MgCO_3$
$MgCO_3$	—	—	0.1893	0.414
$CaCO_3$	0.0280	0.0500	—	—
mieszan. $MgCO_3$ i $CaCO_3$	1.0035	0.0063	0.1795	0.393
dolomit	0.0343	0.0613	0.0329	0.072
$CaCO_3$ przy 100°C	0.0301	0.0534	—	—

Jeżeli gleba zawiera węglan magnezu, to przemywanie roztworem NaCl należy prowadzić tak długo, póki w specjalnej próbce nie skonstatujemy prawie zupełnego wymycia $MgCO_3$ (próba fosforanu amonu). Małe ilości $MgCO_3$ praktycznie nieznacznie wpływają na ostateczny wynik przy oznaczeniu wagowem sodu.

Przy zastosowaniu met. miareczkowej można zmniejszyć błędy w oznaczaniu sodu żarzeniem osadu (nie wyżej 300^0), otrzymanego po każdorazowem oddzieleniu węglanu wapnia, ponieważ $MgCO_3$ przechodzi przy 200^0 w MgO (trudnorozpuszczalny w wodzie).

2. METODY OZNACZANIA POJEMNOŚCI SORBCYJNEJ GLEB BEZWĘGLANOWYCH.

Z wielu istniejących metod przytoczyć można szczegółowiej:
a) metodę Bobko i Askinazi (modyfikacja Aleszina) (2)
b) metodę Williams'a (3)
c) metodę Szmuka (4).

a) Metoda Bobko i Askinazi (modyfikacja Aleszina) (2).

Postępowanie.

Przedewszystkiem badamy czy dana gleba zawiera w kompleksie sorbującym zasady (wapń), czy też wodór (ewent. że-

lazo lub glin). W tym celu około 5 g badanej próbki wytrząsamy w probówce z 25—30 ccm roztworu n/1 $BaCl_2$ w ciągu około 1 minuty. Sączymy i dodajemy 3 krople metyloranżu: jeżeli roztwór różowieje gleba zawiera sorbowany wodór (ewent. żelazo i glin); jeżeli barwa wskaźnika nie zmienia się — gleba jest nasycona zasadami. (Zmiany zabarwienia wskaźnika dodanego do wyciągu glebowego porównać należy z zabarwieniem metyloranżu w czystym n/1 $BaCl_2$). W glebach nasyconych zasadami wypierami je $BaCl_2$ do zniknięcia reakcji na wapń, w glebach nienasyconych do zniknięcia reakcji na jon wodorowy.

10 g badanej gleby, przesianej przez sito 1 mm, wsypuje się do ½ltr kolby i wytrząsa z 250 ccm n/1 $BaCl_2$ na aparacie rotacyjnym w ciągu 15 minut. Pozostawiamy kolbę przez 15 minut w spokoju, odlewamy ciecz przez gęsty sączek (o średnicy 15 cm), glębę zaś dekantujemy sześć razy porcjami po 30 ccm n/1 $BaCl_2$. Przenosimy na sączek („gleba Ba") roztworem $BaCl_2$ i przemywamy nim dalej glebę do zniknięcia reakcji na wapń (w glebach nasyconych) albo na wodór w glebach nienasyconych.

Próba na wapń:

Do zlewki objętości około 200 ccm chwytamy 30—50 ccm przesączu zadajemy 3—4 g stałego octanu sodu, mieszamy póki octan rozpuści się a następnie wytrącamy bar nasyconym roztworem chromianu potasu. Po opadnięciu osadu chromianu baru próbujemy jeszcze kilkoma kroplami czy wytrącenie było całkowite. Po wytrąceniu i opadnięciu osad sączymy przez składany sączek. Przesącz (po chromianie baru) zadajemy paru kroplami 25% amoniaku i dodajemy 5% roztworu szczawianu amonu. Próby jakościowe na wapń lub wodór przeprowadzamy nie prędzej aż nazbiera się 700—800 ccm przesączu od n/1 $BaCl_2$*).

---

*) Ilościowo oznaczać możemy wymienny wodór metodą Gedroica (14): 10—25 g gleby traktuje się w porcelanowej miseczce 20—25 ccm 1 i $BaCl_2$. Następnie przenosi się glebę na sączek i przemywa $BaCl_2$ (do reakcji obojętnej przesączu). Do przesączu (w obecności metyloranżu) dodajemy mały nadmiar 0.02 n, ługu celem wydzielenia wodorotlenku glinu. Następnie sączymy i w określonej ilości tego przesączu

Po wysyceniu jonem Ba próbki („gleba Ba"), umieszczamy ją na sączku i pozostawiamy przez noc do uschnięcia. Glebę tę razem z sączkiem przenosimy następnie do suchej kolby Stohmana i wytrząsamy z 250 ccm mianowanego 0.1 n H_2SO_4 w ciągu 5—10 minut. Następnie sączymy płyn przez fałdowany sączek do suchej zlewki. 100 ccm tego przesączu miareczkujemy mianowanym 0.1 n NaOH w obecności fenolftaleiny do słabo-różowego stałego zabarwienia. (Przeprowadzamy dwukrotnie ślepe oznaczenia z miareczkowaniem w tych samych warunkach samego roztworu 0.1 n H_2SO_4).

Przykład:

Do miareczkowania wzięto 100 ccm przesączu glebowego (= 4 g gleby), a przy miareczkowaniu użyto 98.098 ccm n/10 ługu.

Przy miareczkowaniu ślepem 100 ccm n/10 H_2SO_4 zużyto 100.2 ccm n/10 NaOH. 100.2 — 98.098 = 2.102 ccm kwasu siarkowego zobojętnionego przez wyparty z gleby bar. Tę ilość kwasu siarkowego przeliczamy na wodór (w gramach).

1 ccm 0.1 n H_2SO_4 odpowiada 0.0001 g H; 2.102 ccm n/10 H_2SO_4 zawiera: $2.102 \times 0.0001 = 0.0002102 \times$ H, która to ilość H była w 4 g gleby (100 ccm przesączu). Procentowo, czyli w 100 g gleby, będzie wodoru.

0.0002012 . 25 = 0.00525 H. lub w milirównoważnikach

$$\frac{0.00525 \;.\; 1000}{1} = 5.25$$ milirównoważnika wodoru, czyli pojemność sorbcyjna 100 g badanej gleby wynosiła 5.25 milirównoważników.

Ten sam wynik osiągniemy, opierając się na obliczeniu ilości Ba wypartego przez H_2SO_4. Różnica miareczkowania wynosiła 2.102 ccm a więc tyle ccm 0.1 n H_2SO_4 zostało związanych przez wyparty Ba.

1 ccm 0.1 n H_2SO_4 wiąże 0.00687 g Ba
2.102 „ „ „ „ 0.00687 . 2.102 = 0.01444 g Ba.

Ta ilość Ba odpowiadała 4 g gleby, a więc w procentach 0.361 % Ba. Wyrażając rezultaty w milirównoważnikach, otrzymamy

$$(0.361 \;.\; 1000) : \frac{137.4}{2} = 5.25.$$

---

oznaczamy nadmiar 0.02 n NaOH miareczkowaniem 0.02 n kwasem solnym. Z ilości ccm ługu użytego do zobojętnienia otrzymanego przesączu obliczamy zawartość pochłoniętego wodoru w 100 g gleby.

b) Metoda Williams'a (3)

25 g gleby przemywa się 0.5 n kwasem octowym małemi porcjami aż przesączu nazbiera się 1 litr. Z otrzymanego przesączu 500 ccm odparowuje się do sucha w miseczce o średnicy 9 cm. Suchą substancję żarzy się w ciągu 5 minut w temperaturze czerwonego żarzenia. Po ochłodzeniu dodaje się 20 ccm mianowanego 0.2 n HCl i osad starannie rozciera się pałeczką szklaną z gumowym końcem. Miseczkę przykrywamy szkiełkiem i zostawiamy na noc. Następnie sączy się przez mały sączek i starannie przemywa wygotowaną wodą destylowaną. Pozostały nadmiar kwasu w przesączu oznacza się miareczkowaniem w obecności fenolftaliny ługiem sodowym, nie zawierającym węglanów, do zjawienia się zabarwienia, które nie ginie po 10 sekundach. Przeliczenie na jon wodorowy przeprowadza się jak przy metodzie Bobko-Askinazi.

c) Metoda Szmuka (4)

1 g gleby traktuje się w zlewce 0.5 n roztworem chlorku niklu. Przesącza się przez sączek (o średnicy 6—7 cm, 602 hart). Następnie przemywa się glebę na sączku chlorkiem niklu do całkowitego wyparcia Ca (próbka szczawianu amonu). Poczem odmywa się glebę wodą od chlorku niklu (próba na Cl lub próba na Ni, reakcja Czugajewa: dodaje się do badanego roztworu 3—4 krople nasyconego alkoholowego roztworu dimetylglioksinu i kilka kropli octanu sodu; w obecności niklu wypada różowy osad, albo zjawia się takiego samego koloru zabarwienie).

Pochłonięty nikiel wypiera się 0.5 n kwasem solnym i oznacza miareczkowo według metody Moore'a. (F. T. Treadwell II c.).

Ograniczając się do omówienia tylko wyżej przytoczonych metod oznaczania pojemności sorbującej gleb, wspomnieć jeszcze można o *zasadach* niektórych następujących metod wypracowanych dla oznaczenia tych ważnych cech glebowych.

Metoda Bray i Willhite (5) oparta na zastosowaniu octanu amonu.

10 g gleby przemywa się 500 ccm 1 n roztworem octanu amonu. Przesącz wyparowuje się do sucha i żarzy w przeciągu kilku minut.

Po ochłodzeniu dodaje się mianowanego kwasu. Nadmiar niezobojętnionego kwasu oznacza się miareczkowaniem ługiem w obecności czerwieni metylowej. Żelazo i glin nie wpływają na wyniki miareczkowania. Metoda ta według Gedroica jest dobrą i można ją stosować do gleb nie zawierających węglanów.

Metoda Kelley i Brown'a (6) stosuje NH_4Cl jako odczynnik wypierający zasady z kompleksu sorbującego gleb.

25 g gleby kłócimy z 250 ccm 1 n NH_4Cl i zostawiamy na noc przy 70^0. Następnie przemywamy glebę na sączku roztworem NH_4Cl do objętości 1 litra. Nasyconą glebę przemywamy 80% alkoholem metylowym do zniknięcia reakcji na chlor. Przemytą glebę przenosimy do kolby i oznaczamy amon drogą destylacji. W przesączu oznacza się wyparte katjony.

B. POŚREDNIE OKREŚLANIE POJEMNOŚCI SORBCYJNEJ GLEB PRZEZ OZNACZENIE ZAWARTYCH W NICH KATJONÓW WYMIENNYCH

Przy oznaczaniu pojemności sorbcyjnej gleb, praktycznie biorąc, wystarczy oznaczyć wymienne: Ca, Mg, Na, K i H.

I. Gleby bezwęglanowe oraz niezawierające soli łatworozpuszczalnych

Metoda Schollenberger'a (6).

50 g badanej gleby wsypujemy do ½ ltr. kolby Stohmana i wytrząsamy z 250 ccm n/1 CH_3COONH_4 (odczyn roztworu octanu amonowego doprowadzamy amoniakiem do pH = 7) na aparacie rotacyjnym w ciągu 15 minut. Następnie sączymy przez gęsty sączek do litrowej kolby. Odsączoną glebę przenosimy na ten sam sączek roztworem n/1 CH_3COONH_4 i przemywamy dalej do zniknięcia reakcji w przesączu na wapń. Próba szczawianu amonu).

Zwykle całkowite wyparcie zasad następuje po traktowaniu gleby 600—700 ccm roztworu. W otrzymanym przesączu oznaczyć można najpierw wymienny wodór miareczkowaniem potencjometrycznym, a następnie odparowujemy przesącz do sucha.

Po zniszczeniu organicznych substancyj gleby, a także dodanego chinhydronu (stęż. kwasem siarkowym i azotowym)

pozostałość służy do oznaczania wymiennych katjonów Ca, Mg, K i Na, a także Al, Fe i Mn.

Ograniczając się do oznaczenia ważniejszych katjonów, t. j. Ca, Mg, K i Na, postępujemy w następujący sposób. Pozostałość rozpuszczamy w HCl i doprowadzamy do objętości np. 250 ccm („przesącz S“) i dzielimy na dwie części. W jednej oznaczamy Ca i Mg, a w drugiej — Na i K.

Oznaczanie Ca i Mg.

Do oznaczenia Ca i Mg bierzemy mniejszą część „przesączu S“, który odparowujemy do sucha na łaźni. (Jeśli nie oznaczamy wymiennego wodoru, to łatwiej zniszczyć substancję organiczną w przesączu po odparowaniu go na łaźni piaskowej do sucha, a następnie wypalaniem, lub przez kilkakrotnie odparowanie z wodą królewską). Suchy osad zwilżamy stęż. kwasem HCl, odparowujemy ponownie do sucha i suszymy w ciągu 1 godz. przy 110^0—120^0 w suszarce. Po wysuszeniu zwilżamy osad 10—20 kroplami stęż. HCl., dodajemy 50—60 ccm gorącej wody, stawiamy na łaźnię wodną na 15 minut, poczem na gorąco sączymy do zlewki. Sączek kilkakrotnie przemywamy gorącą wodą.

Przy glebach kwaśnych przechodzi do roztworu glin, żelazo i kwas fosforowy. Ponieważ przy oddzielaniu Al i Fe amoniakiem mógłby wytrącić się oprócz fosforanu glinu i żelaza również i fosforan wapnia, przeto należy przez oznaczenie wapnia usunąć Al i Fe sposobem octanowym.

Oznaczanie Ca.

Otrzymany przesącz ogrzewamy do wrzenia i dodajemy 5—10 ccm wrzącego roztworu szczawianu amonowego (4%), zaprawionego kwasem solnym do czerwonego zabarwienia dodanego metyloranżu. Następnie do gotującego się i zabarwionego metyloranżem roztworu małemi porcjami dodaje się co pewien czas 2—5% amoniak aż do zabarwienia roztworu na żółto. Roztwór należy stale mieszać. Koniec neutralizacji powinien być osiągnięty po mniejwięcej ½ godzinie. Po zobojęt-

nieniu dodajemy 20—30 ccm gorącego roztworu szczawianu amonowego i zostawiamy na przeciąg 4 godz. Po 4 godz. zlewamy czystą ciecz przez gęsty sączek a osad przemywamy gorącą wodą, zawierającą małe ilości szczawianu amonowego do zniknięcia reakcji na chlor (próba ($AgNO_3$ zakwaszonego kwasem azotowym). Dalej przemywamy osad gorącą wodą bez szczawianu amonowego do zniknięcia reakcji na kwas szczawiowy. (Próba $AgNO_3$ bez dodania kwasu azotowego). Osad na sączku rozpuszczamy w gorącym 1%-wym kw. siarkowym do zlewki na 400 ccm. Po rozpuszczeniu dodajemy do roztworu 5 ccm 10%-wego kwasu siarkowego, podgrzewamy do ± 80° i miareczkujemy 0.1 n $KMnO_4$. (1 ccm 0.1 n $KMnO_4$ odpowiada 0.002 g Ca).

Oznaczanie Mg.

Przesąc po oddzieleniu Ca odparowujemy do sucha na łaźni wodnej, następnie suszymy w suszarce przy 150° w ciągu 15 minut. Po wysuszeniu wyżarzamy sole amonowe. Pozostałość rozpuszczamy wodą zakwaszaną 4—5 kroplami kwasu solnego i sączymy. Przesącz rozcieńczony do 100 ccm, dodajemy 10—20 ccm 10%-ego roztworu fosforanu sodu, 10 ccm nasyconego roztworu NH_4Cl i ogrzewamy do wrzenia. Gdy roztwór zaczyna wrzeć dodajemy 2—3 krople fenolftaleiny oraz z biurety kroplami 10% amoniaku aż do różowego zabarwienia. Następnie dodajemy ⅓ część objętości (w stosunku do całego roztworu) 10%-wego amoniaku, a po wymieszaniu gdy wypadnie osad odstawiamy na 24 godzin. Osad sączymy przez gęsty sączek ilościowy i przemywamy 2.5% amoniakiem do zniknięcia reakcji na Cl-jon ($AgNO_3$ w obecności kwasu azotowego). Następnie osad z sączkiem suszymy i umieszczamy w wyżarzonym i zważonym uprzednio tyglu. Sączek spopielamy na słabym płomieniu. Po spopieleniu sączka i ochłodzeniu tygla dodajemy 2—3 krople stężonego HNO_3, poczem odpędzamy kwas azotowy, wachlując słabym płomieniem, a po odpędzeniu kwasu azotowego żarzymy tygielek na silnym płomieniu do otrzymania białego osadu. Wyżarzony osad sta-

wiamy do eksykatora i po ostygnięciu ważymy uzyskany $Mg_2P_2O_7$. Współczynnik przerachowania pirofosforanu na Mg = 0.2184.

Oznaczanie K i Na. (14).

W drugiej części „przesączu S" oznaczamy K i Na jako sumę chlorków. Następnie potas oznaczamy, oddzielając go jako nadchloran potasowy, i przeliczamy na KCl. Odejmując od sumy chlorków otrzymaną ilość KCl, otrzymujemy zawartość NaCl.

Przy bezpośredniem oznaczaniu K i Na roztwór dzielimy na dwie części. W jednej oznaczamy potas metodą kobaltową (modyfikacja Milne) (15), a w drugiej części oznaczamy sód metodą Barber'a i Koltheff'a (16) octanem cynk-uranylowym. (Patrz „Uprawa Roślin i Nawożenie" N. 2, 1935, Metodyka str. 229).

Poza podaną metodą Schollenbergera wspomnieć można pokrótce o zasadach następujących jeszcze metod.

a) *Metoda Gedroica* (8) — Oznaczenie wymiennych zasad wypieraniem ich z kompleksu sorbcyjnego roztworem NH_4Cl:

1. Gleby nie zawierające węglanów, a zawierające sole łatwo rozpuszczalne 25 g gleby przemywa się wodą do całkowitego wydalenia łatworozpuszczalnych soli. Następnie wypiera się wymienne katjony n/1 roztworem NH_4Cl.
2. Gleby nie zawierające węglanów, ani rozpuszczalnych soli. 25—50 g gleby wytrząsamy z 250 ccm n/1 roztworu chlorku amonu w ciągu kilku minut. Następnie przenosimy glebę na sączek i przemywamy n/1 NH_4Cl do zniknięcia reakcji na Ca. W przesączu oznaczamy Ca, Mg, K i Na.

b) *Metoda Gedroica* — Wypieranie wymiennych zasad jonem wodorowym (9).

Dla oznaczenia wszystkich wymiennych zasad próbkę 25—50 g traktuje się 0.05 n HCl. Według Gedroica 0.05 n HCl wypiera z gleby wymienne zasady, prawie nienaruszając „niewymiennych" zasad glebowych.

c) *Metoda Williams'a* — Oznaczenie wymiennych zasad wyparciem ich kwasem octowym (11).

25 g gleby traktuje się 200 ccm 0.5 n kwasem octowym. Następnie przemywa się glebę na sączku tymże kwasem do objętości 1 litra i w przesączu oznacza się Ca, Mg, Na i K.

II. GLEBY WĘGLANOWE.

1. *Metoda Sokołowa* — Oznaczanie wymiennego wapnia i magnezu przy użyciu NH_4Cl (10).

0.5—2.0 g gleby wytrząsamy z 250 ccm 1 n NH_4Cl w ciągu jednej godziny. Następnie przenosimy glebę na sączek i przemywamy roztworem chlorku amonu do zniknięcia reakcji na Ca. W 25—100 ccm przesączu oznaczamy zawartość węglanów miareczkowaniem 0.02 względnie 0.05 n HCl w obecności metyloranżu. W pozostałym przesączu oznaczamy zwykłą metodą całkowitą zawartość wapnia. Różnica pomiędzy drugiem i pierwszem oznaczeniem da ilość wymiennego wapnia.

2. *Metoda Williams'a* — Oznaczenie wymiennych zasad w glebach węglanowych wypieraniem ich kwasem octowym (12).

W badanej próbce rozkładamy węglany 0.5 n kwasem octowym tak, aby CO_2 można było schwytać ilościowo 0.2 n wodorotlenku baru. Następnie próbkę glebową pozbawioną węglanów przemywa się 0.5 n kwasu octowego do 1 litra.

Od sumy zasad znalezionych w przesączu odejmuje się ilość wapnia odpowiadającą określonemu $CaCO_3$ — przez pochłonienie CO_2 w $Ba(OH)_2$.

III. OZNACZENIE WYMIENNYCH ZASAD W GLEBACH WĘGLANOWYCH I BEZWĘGLANOWYCH.

Metoda Puri (17).

W ostatnich czasach Puri zaproponował prostą metodę oznaczania wymiennych zasad, przy której postępowanie analityczne sprowadza się do miareczkowania*).

Postępowanie w wypadku gleb bezwęglanowych:

10—20 g gleby traktujemy 500 ccm 0.05 n$(NH_4)_2CO_3$ porcjami po 100 ccm. Przesącz odparowujemy, zadajemy 50% alkoholem i sączymy. Alkoholowy przesącz odparowujemy, a pozostałość rozpuszczamy w miareczkowanym kwasie, zago-

*) Metoda ogłoszona została w roku bieżącym, wskutek tego nie posiadamy jeszcze danych, któreby potwierdziły jej dokładność oraz wartość laboratoryjną w porównaniu z innemi metodami.

towujemy i miareczkujemy nadmiar niezużytego kwasu ługiem (wskaźnik błękit bromotymolowy). Tą drogą otrzymujemy sumę wymiennego Na i K. W płynie po zmiareczkowaniu można ewentualnie oznaczyć potas zwykłemi metodami.

Osad nierozpuszczony w 50% alkoholu przemywamy n$(NH_4)_2CO_3$ i ogrzewamy do ca 60°. Przesącz odparowujemy, zadajemy zmianowanym kwasem i odmiareczkowujemy ługiem nadmiar kwasu po zagrzaniu płynu do wrzenia. Daje to nam wymienny Mg. Osad (po oddzieleniu magnezu) na sączku rozpuszczamy w 0.5 n kwasie octowym i dołączamy do roztworu wymiennego wapnia otrzymanego oddzielnie, jak niżej.

Gleba przemyta węglanem amonu traktowana jest 500 ccm 0.5 n kwasu octowego, porcjami po 100 ccm. W wyciągu zawierającym cały wymienny Ca określa się go nadmanganianem potasu.

Przy glebach zawierających węglany postępujemy jak niżej: Próbka gleby, po przemyciu węglanem amonu celem usunięcia wymienych Na, K i Mg, traktowana jest 500 ccm 0.2 n KCl, w porcjach po 100 ccm.

Zawartość sączka ponownie przemywa się 0.5 n $(NH_4)_2CO_3$. Przesącz odparowujemy, zadajemy gotującą wodą destylowaną i sączymy. Osad na sączku przemywamy wrzącą wodą. Przesącz wraz z wodami przemywania zadajemy mianowanym kwasem i miareczkujemy ługiem.

Daje nam to sumę wszystkich zasad wymiennych. Przez odjęcie sumy Na, K i Mg otrzymujemy ilość wymiennego Ca.

Prac Gleb. Uniw. Pozn.

UWZGLĘDNIONA LITERATURA

1. K. K. Gedroic — „Uniwersalny metod" opredielenija jemkosti obmiena poczwy. (Chimiczeskij analiz poczwy) 1932, str. 257.
2. E. B. Bobko i D. L. Askinazi — „Ob opredielenii jemkosti pogloszczenija i nienasyszczennosci poczwy". (Trud. Naucz. Inst. po Udobr. wyp. 25, 1925).
   S. N. Aleszin — „K metodikie opredielenija jemkosti pogłoszczenija. (Udobr. i Urożaj Nr. 6, 1930).
   także: Gedroic Chimicz. analiz poczwy 1932, str. 256.
   Ztsch. Pflanz. Düng. v. 6, A, str. 99 (1925).
   Ztsch. Pflanz. Düng. v. 18, A, str. 44 (1930).

Imperial Bureau of Soil Sc. — „The Determination of exchangeable Bases in Soil.“ Techn. Communic. N. 30, 1934.
3. R. Williams — „The Determination of Exchangeable Bases in Soil“. Journ. Agric. Sc. v. 19, 1929, str. 589.
także: Gedroic. Chim. anal. poczwy, 1932, str. 266.
Imp. Bur. of Soil Sc. Techn. Comm. N. 30, 1934, str. 13.
4. Szmuk A. — „Niekotorye issledowanija po woprosam metodiki analiza poczw“. Krasnodar 1928, str. 10.
także: Gedroic. Chim. anal. poczwy 1932, str. 267.
Imp. Bur. of Soil Sc. Techn. Comm. N. 30, 1934, str. 11.
5. R. H. Bray i F. M. Willhite — „Determination of Total repaceable Bases in Soils“. (Journ. Ind. and Eng. Chem. 1929, v. 1, N. 3).
także: Gedroic. Chim. anal. poczwy 1932, str. 267.
Imp. Bur. of Soil Sc. Techn. Comm. N. 30, 1934, str. 14.
6. W. P. Kelley and S. M. Brown — „Replaceable Bases in Soils“. University of California Agr. Exp. St. Techn. Paper N. 15, 1924.
także: Gedroic Chim. anal. poczwy 1932, str. 265.
Imp. Bur. of. Soil Sc. Techn. Comm. v. 30, 1934, str. 4.
7. C. J. Schollenberger i F. R. Dreibelbis — „Analitykal Metods in Base Exchange Investigations in Soils“. Soil Sc. v. 30, 1930, N. 3.
także: Gedroic — Chem. anal poczwy 1932, str. 215.
Imp. Bur. of Soil Sc. Techn. Comm. v. 30, 1934, str. 20.
8. K. K. Gedroic — „Metody opredielenija obmiennych osnowanij“. Chim. anal. poczwy 1932, str. 206.
9. K. K. Gedroic — „Metod wyciesnienija wodorodnym jonem“. Chem. anal. poczwy 1932, str. 221.
10. H. I. Sokołow — „Metod opredielenija Ca i Mg w poczwach sodierżaszczich $CaCO_3$“. Udobr. i Urożaj 1931, N. 9, str. 836.
także: Gedroic Chem. anal. poczwy 1932, str. 214.
Imp. Bur. of Soil. Sc. Techn. Comm. v. 30, 1934, str. 5.
11. R. Williams — „The Determination od Exchangeable Calcium in Carbonat-efree Soils“. Journ. of Agric. Sc. v. 18, 1928, str. 439.
także: Gedroic — Chim. anal. poczwy 1932, str. 230.
Imp. Bur. of Soil Sc. Techn. Comm. v. 30, 1934, str. 10
12. R. Williams — „The Determination od Exchangeable Bases in carbonate Soils“. Journ. Agric. Sc. 1932, v. 22, str. 838.
także: Imp. Bur. of Soil Sc. Techn. Comm. v. 30, 1934, str. 10.
13. K. K. Gedroic — „Metod opredielenija wymiennego wodoru“. Chim. anal. poczwy 1932, str. 240.
14. K. K. Gedroic — Chimicz. analiz. poczwy 1932, str. 135, 144.
15. G. Milne — „The Cobalnitrite (Volumetric) Method of Estim Potassium in Soil Extracts“. Journ. of Agric. Sc. v. 19, 1929, str. 541.

także: Gedroic Chimicz. analiz poczwy 1932, str. 142.
Prac. Gleb. U. P. „Uprawa Roślin i Nawożenie" N. II, 1935, str. 229.
16. H. H. Barber and I. M. Kolthoff — „A specific Reagent for the Rapid Gravimetric Determination of Sodium".
Journ. Amer. Chem. Soc. v. 50, 1928, N. 6, str. 1625.
także: Journ. Amer. Chem. Soc. v. 51, 1929, N. 11, str. 3233.
Gedroic — Chim. anal. poczwy 1932, str. 146.
Prac. Gleb. U. P. „Uprawa Roślin i Nawożenie" N. II, 1935, str. 232.
17. A. N. Puri — „A new Method of Estimating Exchangeable Bases in Soils". Soils Sc. v. 40, 1935, N. 2.

a) Szczegółowe referaty niektórych zagadnień.

VAGELER. „*Der Kationen- und Wasserhaushalt des Mineralbodens*". [Wymiana katjonów i bilans wodny w glebie mineralnej].

PODSTAWY FIZYKOCHEMICZNE WSPÓŁCZESNEJ NAUKI O GLEBIE

(ciąg dalszy)

Zreferowała L. Lepszowa (Kraków).

WYMIANA KATJONÓW GLEBOWYCH

1) *Wymiana katjonów glebowych a reakcja chemiczna* $Na_2SO_4 + CaCl_2 = CaSO_4 + 2\ NaCl$.

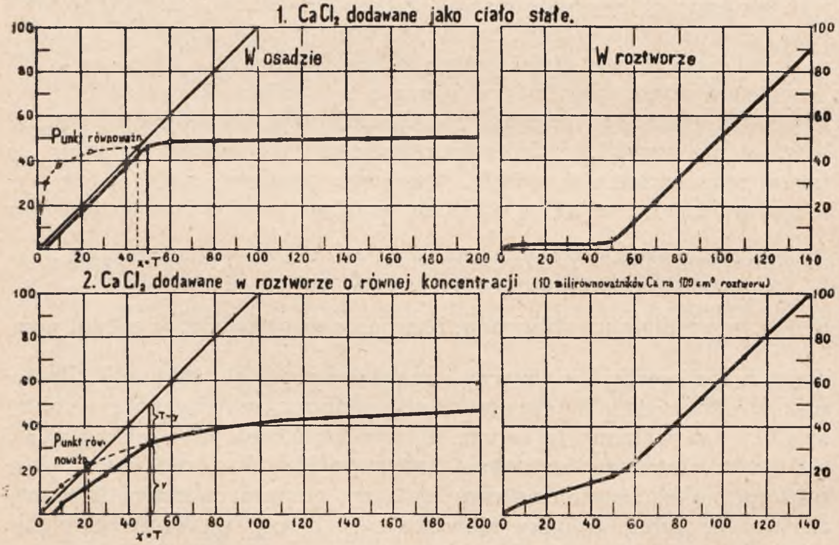
Wymiana katjonów glebowych następuje wtedy, kiedy do roztworu glebowego, zawierającego cząstki koloidowe gleby wraz z katjonami już zaadsorbowanemi, dodamy takie katjony, w stosunku do których zdolność sorbcyjna gleby jest większa, niż w stosunku do już znajdujących się w kompleksie sorbcyjnym. W tych warunkach katjony dodane wypierają katjony poprzednio przez glebę zaadsorbowane, wstępując w ich miejsce. Jak wiemy, gleba posiada różną pojemność sorbcyjną [„T"] dla różnych katjonów.

Wymianę katjonów w układzie gleba — roztwór glebowy Vageler ujmuje zapomocą tego samego równania, jak i zjawisko sorbcji, a więc graficznym wyrazem wymiany katjonów będą hyperbole. Według Vagelera, między wymianą katjonów glebowych a daną reakcją chemiczną, np. $Na_2SO_4 + CaCl_2 = CaSO_4 + 2\ NaCl$, — zachodzi analogja. Do obu tych zjawisk stosuje się prawo działania mas, z tą różnicą, że w przypadku wymiany katjonów glebowych prawo to stosuje się w formie zmodyfikowanej dla warunków reakcyj chemicznych, zachodzących na idealnych powierzchniach koloidowych. Celem wykazania wspomnianej analogji, Vageler bada reakcję chemiczną: $Na_2SO_4 + CaCl_2 = CaSO_4 + 2\ NaCl$ w ten sam sposób, w jaki badamy zjawisko sorbcji czy wymiany katjonów w układzie: gleba-roztwór glebowy. Wyniki tych badań podaje fig. 1, gdzie przedstawiony jest schematycznie przebieg wspomnianej reakcji chemicznej w dwóch układach materji.

W układzie (1) o stałej objętości, lecz zmiennej koncentracji, dodajemy bowiem $CaCl_2$ jako ciała stałego do Na_2SO_4, i to 50 milirównoważników na 100 cm roztworu Na_2SO_4 [układ (1) oś „x"; na osi „y" odcinamy ilość jonów dla których reakcja zachodzi]. W drugim wy-

padku dodajemy do roztworu Na_2SO_4 różne ilości $CaCl_2$ w roztworze (10 milirównoważników Ca na 100 m^3 roztworu) a więc pracujemy *nad układem (2) o stałej koncentracji, lecz zmiennej objętości.* Jakkolwiek obie krzywe dążą do tych samych asymptot, to jednak różnią się między sobą tem, że druga z nich ma łagodniejszy przebieg. Krzywe oznaczone linją pełną są wykreślone na podstawie danych doświadczalnych. Kreskowaną część krzywej otrzymujemy jako wynik ekstrapolacji gałęzi krzywej doświadczalnej dla „x" większych od „T". Te kreskowane części krzywych łącznie z częściami krzywych pełnych dla „x" więl szego od „T" są nam znane z poprzedniego artykułu jako krzywe sorbcji dla układu gleba-roztwór glebowy; możemy je również uważać za krzywe wymiany katjonów dla tegoż układu. Zupełna analogja między temi oboma zjawiskami, t. j. wymianą katjonów glebowych a reak-

Rys. 1.



cją chemiczną, zachodzi więc dopiero wtedy, jeżeli do układu dodamy tyle katjonów, ile wynosi zdolność sorbcyjna gleby, w stosunku do danych katjonów, a więc dla $x > T$.

Dla jednego i tegoż samego zjawiska, a mianowicie dla rozdziału katjonów między konkurujące ze sobą anjony Cl i So_4, dostajemy dwa różne wykresy, zależnie od warunków, w jakich układ się znajduje. Jeżeli zwrócimy uwagę na punkty przecięcia się: linji $x = y$ (linja całkowitego związania) z krzywą wymiany katjonów oraz przecięcia się prostej $x = T$ z krzywą 1 i z krzywą 2, to punkty te w układzie (1) leżą blisko siebie, natomiast w układzie (2) odległość ich jest znaczna;

inaczej mówiąc, punkt, w którym ilość katjonów doprowadzonych do układu równa się $x = T(1 - q)$ (punkt równoważnościowy) oraz punkt o współrzędnej $x = T$, leżą blisko siebie. Odpowiadające tym punktom wartości dla „y“ dostaniemy z równania wymiany katjonów, wstawiając dla „x“ wartości powyżej wspomniane; a więc współrzędna „y“ punktu równoważnościowego, równa się $T(1 - q)$, współrzędna zaś „y“ dla $x = T$, równa się $\frac{T}{1 + q}$. Punkt o współrzędnych $x = T$ (całkowita pojemność sorbcyjna gleby dla danego katjonu) i $y = \frac{T}{1 + q}$ który w układzie (1) leży blisko punktu równoważnościowego, nazywa Vageler punktem „*zgadzającym się*“ (übereinstimmend). W tym punkcie ilość doprowadzonych katjonów równa się ilości katjonów znajdujących się w kompleksie sorbcyjnym. Więc w układzie (1) wnioskować możemy, że powinna nastąpić całkowita wymiana katjonów. Dlatego też należałoby pracować nad układami o stałej objętości a zmiennej koncentracji; nie mniej jednak należy się liczyć z silnie występującem zjawiskiem dehydratyzacji oraz z tą okolicznością, że przy wyższych koncentracjach stosunki reakcji zmieniają się. Pamiętać też należy, że nie wszystkie sole, które stosujemy jako nawozy sztuczne, są łatwo rozpuszczalne w wodzie. Ponieważ *znaczenie stałej* q jest wyrazem warunków, w jakich układ się znajduje, więc q dla obu układów powinno być różne. Z równania $y = \frac{T}{1 + q}$, z którego wynika, że $q = \frac{T - y}{y}$ możemy obliczyć q. Równanie to wykazuje, że moduł przebiegu reakcji sorbcji jest równy stosunkowi rozdziału katjonów. Ponieważ w układzie(1) $T - y$ jest liczbą znacznie mniejszą niż w układzie (2), jak widzimy to na rys. 1, wynika z tego, że w układzie (2), w którym pracujemy ze stałemi koncentracjami lecz zmiennemi objętościami, wyrachować możemy znaczny przyrost wartości liczbowej modułu q. Jeżeli badamy zjawisko sorbcji czy wymiany katjonów w różnych układach materji, to możemy otrzymać wyniki porównywalne tylko wtedy, kiedy badane układy znajdują się w tych samych warunkach doświadczalnych.

Vageler uważa, że w laboratorjum należy pracować z układami o stałej koncentracji a zmiennej objętości. W tym wypadku występuje również działanie wtórne wypartych katjonów. Niektórzy badacze starali się wpływ tych katjonów usunąć, jednak w przyrodzie ruch roztworu glebowego jest względnie powolny, należy więc wpływ wypartych katjonów w doświadczeniu uwzględnić i ująć rachunkowo. Jeżeli używamy roztworów o stałej koncentracji, to w układzie omawianym ustali się po pewnym czasie równowaga między katjonami dodanemi

a katjonami znajdującemi się w glebie. Równowaga ta musi być wypadkową powinowactwa katjonów do anjonów koloidowych i molekuł wody. Równowaga ta najwyraźniej zaznaczy się w punkcie, gdzie ilość doprowadzonych katjonów równa się ilości katjonów znajdujących się w soli koloidowej, czyli w punkcie $x = T$, $y = \frac{T^2}{T + qT} = \frac{T}{1 + q}$ (punkt „zgadzający się“). Punkt ten w układzie (2) nie leży tak blisko punktu równoważnościowego jak w układzie(1) (rys. 1).

„q“ jest nietylko wyrazem stosunków, w jakich układ badany się znajduje, ale także modułem przebiegu reakcji. Możemy go uważać też za „względną“ dysocjację powstałego związku, a więc — trwałość powstałego połączenia sorbcyjnego. Dysocjacja w układzie (2) zwiększa się w miarę dodawania jonów o stałej koncentracji; wtedy też zwiększa się hydroliza powstałego połączenia. Aby zdać sobie sprawę ze stosunków, w jakich omawiane reakcje zachodzą w badanym układzie dyspersyjnym, wprowadzamy pojęcie t. zw. „względnej dysocjacji procentowej“, oznaczając procentową względną dysocjację *katjonu działającego* przez $L_1 = 100 \left(1 - \frac{1}{1 + q}\right)$, zaś procentową względną dysocjację *katjonu już w układzie zasorbowanego* przez $L_2 = \frac{100}{1 + q}$.

W roztworze o stałej koncentracji, w miarę dodawania większej ilości jonów, zwiększa się dysocjacja powstałego połączenia, jakoteż wzrasta jego zdolność do hydrolizy. Dlatego też, chcąc wyznaczyć całkowitą pojemność sorbcyjną gleby dla danego katjonu, należy pracować z jonami, które z cząstkami koloidowemi gleby tworzą połączenia ulegające słabej dysocjacji, zwłaszcza, jeżeli badane katjony dodajemy jako jony w roztworze o stałej koncentracji.

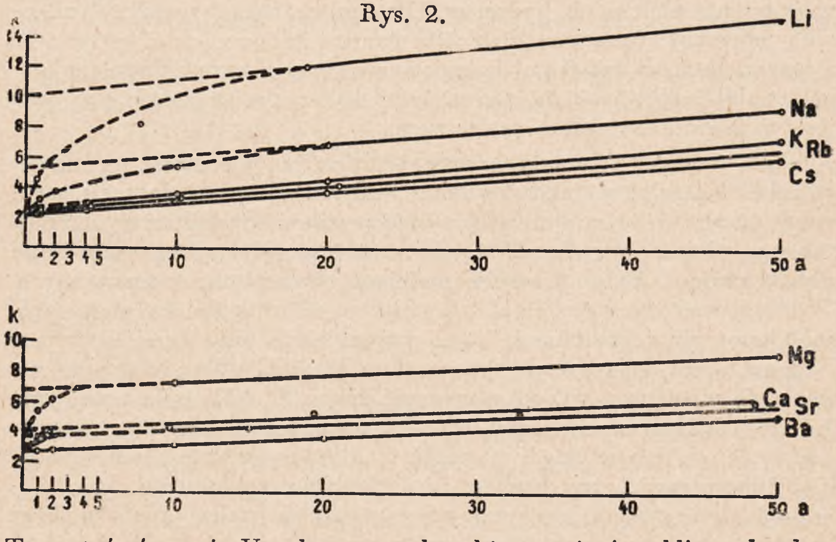
Te, pozornie teoretyczne rozważania są jednak oparte na materjale doświadczalnym, jak to wykazał Jenny. Badał on połączenia sorbcyjne jonów Li i Na, które silnie dysocjowały i hydralizowały. Wskutek tego właśnie, wartości „T“ gleby, względnie permutitu, wyznaczone doświadczalnie, były znacznie mniejsze od wartości rzeczywistych. W literaturze odnoszącej się do zjawiska wymiany katjonów glebowych, spotykamy się z badaniami, które wykazują, że jony Li i Na można wyprzeć przez dodane w roztworze jony K, NH_4 i Ba. Natomiast nie udaje się w żadnym wypadku wyprzeć jonów K, NH_4 i Ba przez jony Li i Na, dodane w roztworach o małej koncentracji. Możemy to osiągnąć dopiero wtenczas, kiedy użyjemy tych jonów w roztworach o wysokiej koncentracji, jony bowiem Li i Na tworzą połączenia, które dysocjują i hydratyzują, następuje więc rozkład powstałego związku. Przy wyższych koncentracjach, jak to zresztą wiadomo, rozkład tych związków nie ma miejsca, natomiast zachodzi dehydratyzacja, w powstałych więc

połączeniach sorbcyjnych wymiana katjonów jest zupełniejsza. Jenny liczbowo wykazuje, że „T“ jest tem większe, im procentowa względna dysocjacja jest mniejsza, a „q“ jest tem większe, im L_2 jest większe.

Hydratacja jest tem większa, im promień jonu badanego jest większy. Również zdolność sorbcyjna gleby dla poszczególnego jonu $T = 1.74 R$ (R = promień jonu).

Jenny, stosując równanie Vagelera na wymianę katjonów do połączeń sorbcyjnych Li i Na, stwierdził, że przy większych koncentracjach tych jonów równanie to nie zgadza się z wynikami badań Wiegnera, ujętych również w formę wzoru doświadczalnego na wymianę katjonów. Tę niezgodność przypisuje Jenny „przypadkowym błędom analizy“. Jednak Vageler, biorąc pod uwagę fakt, że przy wyższych koncentracjach wzrasta energja wypierania jonów, wykazuje, iż jego równanie dla wymiany katjonów da się zastosować również i do badania wyższych koncentracyj, lecz jako równanie odwrotne. Ażeby z równania Vagelera $y = \frac{xT}{x + qT}$ przejść do równania odwrotnego, musimy przyjąć oznaczenia następujące: $\frac{1000}{y} = b$, $\frac{1000}{x} = a$, $\frac{1000}{T} = K$, wtedy powyższe równanie ma postać $b = K + qa$ i przedstawia nam zależność między jonami wypartemi ze związku sorbcyjnego a jonami wypierającemi w formie linji prostej, która, w przeciwieństwie do linji logarytmicznej, wszystkie niedokładności pomiarów powiększa tysiąckrotnie.

Rys. 2.



Ta postać równania Vagelera pozwala także na użycie tablic rachunkowych. Rysunek 2. przedstawia graficznie równanie Vagelera jako rów-

nanie linjowe (punkty oznaczone na rysunku są wyznaczone doświadczalnie). Sa to linje proste dla bardzo mało hydratyzujących jonów jak Ca i Ba. Biorąc praktycznie, tak samo zachowują się Rb i K. Na podstawie materjału doświadczalnego wykazuje Vageler, że podobnie zachowuje się i NH_4. Inne linje, które przy niższych koncentracjach są linjami prostemi, zbliżając się do osi y-ów zakrzywiają się, dążąc do wspólnego wszystkim linjom punktu przecięcia się z osią y-ów. Na osi x-ów odcinamy wartości dla $a = \frac{1000}{x}$, gdzie „x" jest ilość jonów dodanych do układu w milirównoważnikach). Na osi y-ów odcinamy $k = \frac{1000}{T}$ gdzie T jest pojemność sorbcyjna gleby, względnie danego katjonu.

Linje dla Na, Li, Sr i Ca, zakrzywiają się dopiero przy większych koncentracjach jonów dodanych. Wtedy bowiem w układach o stałej objętości lecz o zmiennej koncentracji, następuje dehydratyzacja jonów czyli zmniejsza się ich promień, a przez to zmniejsza się „T". (T bowiem r ó w n a s i ę 1,74 R.). Dlatego też pozorna albo przybliżona wartość dla „T" jest mniejsza od wartości rzeczywistej. Przybliżoną wartość dla „T" otrzymujemy drogą przedłużenia „prostej" aż do przecięcia się z osią y-ów, na której odcinamy wartości K (im większe K tem mniejsze T).

Tabl. I. podaje nam przybliżone wartości dla „T" w wypadku poszczególnych katjonów i dla NH_4 — permutytu, wyrażone w tysięcznych częściach równoważnika na 100 gramów permutytu.

Tabl. I.

Jednowartościowe jony			Dwuwartościowe jony		
j o n y	T	q	j o n y	T	q
Li	94	0,84	Mg	149	0,50
Na	190	0,80	Ca	241	0,46
K	345	0,80	Sr	285	0,50
Rb	400	0,78	Ba	354	0,44
Cs	425	0,75			

Z tablicy tej widzimy, że podobnie jak w wypadku gleby, pojemność sorbcyjna permutytu względem różnych katjonów jest różna. Następnie stwierdzamy, że im większe „K" (na rys. 2) tem „T" jest mniejsze. Vageler wyznacza „T" również doświadczalnie (analitycznie) i znajduje zgodność wyników doświadczalnych ze swoim wzorem. Opierając się na tem dochodzi Vageler do wniosku, że „T" obliczone na podstawie równania dla wymiany katjonów, względnie jego odwrotności dla jonów o dużej zdolności wypierania, czyli takich, których połączenia

sorbcyjne mało dysocjują, — zgadzają się z wartościami dla „T“, wyznaczonemi doświadczalnie, zapomocą metod analitycznych. A więc stwierdza Vageler, że obliczone wartości dla „T“ są realnemi.

Przy doświadczeniach Vagelera używał autor ilości działającego jonu większe niż „T“ permutytu. Bada autor również zgodność rachunku z doświadczeniem i dla wartości x mniejszych od „T“. Vageler podaje tablicę, w której porównuje ze sobą dane liczbowe dla ilości jonów wypartych, obliczone ze wzorów i wyznaczone doświadczalnie lla $x < T$.

Wszystkie te układy, nad któremi pracuje Vageler, mają (jak to widzimy z tablicy I) „q“ mniejsze od jednostki. Z tejże tablicy wynika, że „q“ dla dwuwartościowych jonów wynosi połowę wartości dla jonów jednowartościowych.

---

b) Referaty z bieżącej literatury

I. Fizjologja i chemja roślin

323. KURT GARBER. *Über die Physiologie der Einwirkung von Ammoniakgasen auf die Pflanze.* [Fizjologja działania gazowego amoniaku na rośliny]. Landw. Versuchs-St., T. 123, 1935, str. 277.

Różne rośliny poddawano działaniu powietrza z dodatkiem amoniaku albo na świetle albo w ciemności; działanie to trwało najczęściej 2 godziny. Użyto roślin następ.: koniczyna czerwona różnego pochodzenia, pomidory w dwóch odmianach, ogórki, fasola, łubin, oraz dwuletnie drzewka kasztanu, lipy, dębu i klonu. Zapomocą metod mikrochemicznych określano ilości amoniaku, jakie wnikały do środka liści. Stężenia amoniaku w powietrzu, które nie szkodzą roślinie, bywają bardzo różne, a w pierwszej linji zależą od odczynu, panującego w soku komórkowym danej rośliny, ale także i od stanu jej odżywienia. Dobrze odżywione rośliny o wysokiej zawartości węglowodanów łatwiej znoszą wyższe stężenia amoniaku. Amoniak, pobrany przez liście, o ile nie jest doprowadzony w stężeniu zabójczem dla rośliny, zostaje przez nią unieszkodliwiony w ten sam sposób, co amoniak, pobrany przez korzenie. Rośliny o bardzo kwaśnym soku komórkowym (pH poniżej 5.0) wiążą go w postaci soli amonowych; rośliny o słabszej kwasowości zużywają amoniak do syntezowania amidów. Przy słabem gazowaniu amoniak, pobrany przez liście bądź przez korę, może być zużytkowany do syntezy białka. Przy większem stężeniu amoniak hamuje procesy życiowe rośliny; asymilacja zostaje zahamowana u roślin o słabo kwaśnym soku już przy słabem gazowaniu (stężenie

1:7500), a wzmożona u roślin o bardzo kwaśnym soku. Na intensywność oddychania amoniak gazowy bodaj nie wpływał, a parowanie ulegało osłabieniu dopiero przy stężeniach poniżej 1:4000. Przyczyną szkodliwego działania gazowego amoniaku jest przedewszystkiem zmiana odczynu soku komórkowego, której towarzyszy strącanie się białka, pęcznienie zielonek, utrudnienie asymilacji i przemian ciał białkowatych. *W. V.*, Kraków.

324. SZESTAKOW A. G. i SYWOROTKIN G. S. „*O znaczenii elementow, nieobchodimych rastenijem w małych koliczestwach*". [O znaczeniu pierwiastków, potrzebnych dla roślin w małych ilościach]. Izrezult. weget. oypt. i lab. rab. T. XVI. 1935.

Autor przeprowadził doświadczenie wazonowe z różnemi roślinami, mając na celu zbadanie wpływu boru, manganu i innych rzadkich pierwiastków na rozwój rośliny oraz wyjaśnianie roli poszczególnych domieszek spotykanych w nawozach fosforowych. Z doświadczeń wynika, że:

1) Zwykłe mieszanki odżywcze (Helriegl'a i inne), stosowane przy kulturach wodnych i piaskowych, nie są w stanie całkowicie zabezpieczyć normalnego rozwoju, a więc i maksymalnej produktywności całego szeregu roślin, jak buraki groch, słonecznik, gryka itp.

2) Oprócz zasadniczych pierwiastków, stosowanych dla przyrządzania mieszanek odżywczych w różnych dawkach i formach, niezbędne są Bor i Mangan.

3) Nie wchodząc w krytykę i szczegółowe rozpatrzenie mieszanki Mazé'go, należy wyróżnić ją z pośród innych, ponieważ zawiera ona dodatkowe pierwiastki.

4) Woda wodociągowa często może być dobrym substratem (kultury wodne) dla rozwoju roślin, ponieważ zawiera właśnie dodatkowe pierwiastki (Bor i Mangan).

5) Sr, Si, Zn, Cu, Li, Al, — często znajdujące się w wodzie wodociągowej, będąc użyte w małych ilościach, nie wykazały żadnego wpływu na rozwój gryki, mimo, że gryka jest rośliną, która bardzo reaguje na obecność metali ciężkich.

6) Bardzo mały dodatek jodu do mieszanki Helriegl'a wywiera ujemny wpływ na rozwój gryki.

7) Fluor i Tytan, występujące w nawozach fosforowych, nie wykazały dodatniego wpływu na rozwój gryki. Fluor w nieznacznym stopniu oddziaływał na zwiększenie plonu nasion. Arsen, a zwłaszcza Wanad, użyte w minimalnych ilościach (1.0—1,25 mgr. na 1 litr) — oddziaływują na rozwój roślin wybitnie ujemnie.

8) Dodatek do mieszanki odżywczej Helriegl'a fosforytu i tomasyny jako źródła dodatkowych pierwiastków, bardzo podwyższył plon roślin. Efekt uzyskany przez dodatek fosforytu był większy niż przez

dodatek tomasyny, co tłumaczy autor w ten sposób, że tomasyna zawiera pewną ilość szkodliwych domieszek.

9) Charakterystyczną cechą w rozwoju roślin, wskazującą na brak Boru jest zatrzymanie rozwoju wierzchołka wzrostu głównego pędu i powstawanie pędów bocznych, rozwój których wkrótce również ustał. Brak Manganu przejawia się w zawijaniu się lub kędzierzawieniu liści, częściowej chlorozie i t. p. Wszystkie kombinacje doświadczalne bez Boru nie wydały nasion.

10) Dla gryki normalną dawką Manganu jest 0.6—3.0 mgr. siarczanu manganowego na 1 litr. Dawki Boru w postaci boraksu — w ilości od 0.6 do 10.0 mg. na 1 litr — okazały się jednakowo dobre dla rozwoju gryki.

11) Dodatek Boru podczas kwitnienia gryki powoduje jednakowo dobry plon, jak i przy dawce Boru zastosowanej na początku wegetacji.

12) Celem uniknięcia szkodliwego wpływu Boru, a tem bardziej Manganu, na początku wegetacji należy stosować tylko mniejszą część przewidzianej dawki, stosując resztę dawki dopiero wtedy, gdy rośliny będą już dostatecznie wzmocnione.

13) We wszystkich wypadkach za wyjątkiem jednego, — na kombinacji Bor + Mangan otrzymano wyższy plon, niż na kombinacji z dodatkiem samego Boru.

14) Dodatek Boru, a tem bardziej — Boru i Manganu równocześnie — podnosi wybitnie (czasami nawet 4-krotnie) wykorzystanie przez rośliny N, P, K i Ca.

15) Bor i Mangan należy rozpatrywać jako zasadnicze pierwiastki odżywcze, potrzebne jednak roślinom tylko w małych ilościach.

S. Bezradecki, Poznań.

325. K. SCHARRER i W. SCHROPP. *Untersuchungen über den Kalium- Eisen-Antagonismus in der Pflanze* [Badanie nad antagonizmem: potas-żelazo w roślinie]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. T. A. 28, 158—172.

N. G. Hoffer (Journ. Amer. Soc. Agric. 18, 29, 1926) stwierdził, że między zawartością potasu i żelaza w kolankach kukurydzy istnieje zależność odwrotnie proporcjonalna. Na tem spostrzeżeniu oparł on metodę oznaczenia potasu glebowego przyswajalnego przez rośliny. Duża zawartość żelaza w kolankach kukurydzy (oznaczonego kolorymetrycznie jako rodanek) świadczy, zdaniem Hoffera, o braku potasu w kukurydzy, względnie stanowi dowód, że wzrost rośliny został zahamowany skutkiem braku potasu w glebie.

Autorzy przeprowadzili doświadczenia wazonowe i polowe z kukurydzą, pszenicą, jęczmieniem, owsem, burakami, ziemniakami, grochem, lucerną i koniczyną czerwoną, celem zbadania, czy obserwowane przez Hoffera zjawisko antagonizmu (potas: żelazo) da się stwierdzić na różnych glebach i rozmaitych roślinach.

W przypadku kukurydzy obserwowali autorzy wspomniany antagonizm tylko niekiedy. W przypadku pszenicy, jęczmienia, buraków i ziemniaków — zaznaczał się wprawdzie pewien antagonizm (potas: żelazo), jednak bez jakiejkolwiek ścisłej prawidłowości. Przekonywujące wyniki uzyskali autorzy jedynie przy kukurydzy, na glebach nadzwyczaj ubogich w potas. Przy badaniu innych roślin uprawnych rezultaty były prawie całkowicie ujemne.

W warunkach europejskich, odmiennych niż amerykańskie, dla których metoda Hoffera została podana, oznaczenie zawartości potasu w glebie na drodze badania antagonizmu (potas-żelazo) w kukurydzy wymaga, zdaniem autora, dalszych obszernych studjów.

K. Boratyński, Poznań.

326. H. PLATENIUS. *Chemical changes in carrots during growth*. [Zmiany w składzie chemicznym marchwi w czasie wzrostu]. Pl. Phys. 1934, vol. 9, 671—680.

Praca miała na celu zbadanie, czy istnieje zależność pomiędzy składem chemicznym marchwi a jej smakiem i wartością odżywczą. Marchew (odm. Chantenay) została zasiana 1 maja; pierwszą próbkę do analizy wzięto 16 czerwca i od tego czasu aż do 15 sierpnia — pobierano próbki co pół miesiąca, natomiast poczynając od 15 sierpnia — co 1 miesiąc. 15 sierpnia marchew miała najlepszą wielkość handlową. W czasie zbioru końcowego, który nastąpił 15 października, marchew była bardzo duża, już o niższej wartości handlowej. Procentowa zawartość wody ulegała nieznacznym wahaniom, obniżając się w okresie końcowym o 2,5%; w stosunku do świeżej masy wynosiła ona około 90%. Zawartość cukrów ogólnych również bardzo słabo się zmieniała: w suchej masie zbioru końcowego znajdowało się tylko o 2,5% więcej cukrów og., niż w młodej marchwi. Ściśle określoną zależność znaleziono pomiędzy ilością cukrów redukujących i sacharozy. Na początku przeważały cukry redukujące, jednak w miarę wzrostu korzeni — zmniejszyły się one z 23,24 do 8,46% w s. m. W tym samym czasie ilość sacharozy wzrosła z 16,53 do 33,91%. Zawartość skrobi szybko osiągnęła swoje maksimum, później zmniejszała się, osiągając w końcowem stadjum wartość nieznaczną (= 1,5% w s. m.). Procentowa zawartość włóknika surowego i ligniny stale się zmniejszała.

Pobieranie składników mineralnych, Ca i P, odbywało się intensywnie przedewszystkiem w pierwszych okresach rozwoju, natomiast przy końcu okresu, ilość tych składników, a w pierwszym rzędzie Ca, ulegała nawet zmniejszeniu.

Ilość barwika w miarę starzenia się marchwi również staje się większą. Z danych analizy wynika, że marchew w czasie wzrostu nietylko nie traci swej wartości odżywczej, lecz wprost przeciwnie,

jej wartość wyraźnie się powiększa. Zawartość sacharozy, która decyduje o smaku, wzrasta stale, podczas gdy procentowa zawartość włóknika staje się coraz to mniejsza. *F. M.*, Warszawa.

327. D. N. PRIANISZNIKOW. *Über den Einfluss des Entwickelungsstadiums auf die Ausnutzung des Ammoniak und Nitratstickstoffe durch die Pflanzen.* [O wpływie okresu rozwoju na wykorzystanie azotu amoniakalnego i saletrzanego przez rośliny]. Transactions of the III Intern. Congress of Soil Sc. Oxford 1935, vol. 1—207.

W prowadzonych od r. 1900 doświadczeniach z azotanem amonu Prianisznikow zaobserwował jako regułę, że normalna roślina w normalnych warunkach z roztworu azotanu amonu pobiera więcej azotu amonjakalnego niż saletrzanego. Autor powołuje się również na prace Schmida z Hohenheimu, który we wszystkich okresach rozwoju kukurydzy obserwował większe pobranie grupy amoniakalnej. Jednak w pewnych wypadkach, np. w doświadczeniach z roślinami etiolowanemi czy rosnącemi w cieniu, w pewnym okresie może zachodzić intensywniejsze pobranie grupy saletrzanej. Rośliny rosnące w tych warunkach ubożeją w węglowodany, tak, że pobrany amoniak nie mogą dostatecznie energicznie zużywać do celów syntezy, redukcja natomiast NO_3 do NH_4 trwa nadal, przez co zmniejsza się oczywiście pobranie amoniaku z azotanu amonu.

Następnie rozpatruje Prianisznikow prace Naftel'a oraz Stahl'a i Shive'go, którzy, w przeciwieństwie do Prianisznikowa, zaobserwowali, że młode roślinki zrazu pobierają silniej grupę amoniakalną. później jednak — grupę saletrzaną. Przy powtórzeniu tych doświadczeń Prianisznikow udowodnił, że zjawisko intensywniejszego pobierania przez rośliny w późniejszym okresie rozwoju grupy saletrzanej nie leży w naturze samej rośliny, lecz w charakterze nastawienia doświadczenia. Mianowicie, w obu wypadkach rośliny otrzymały duży nadmiar azotu, a ponieważ w drugiej połowie wegetacji zapotrzebowanie w azot jest mniejsze, otrzymuje się w tych warunkach przekarmienie. W takim wypadku podł. Prianisznikowa, rośliny nietylko nie pobierają azotu ale wydzielają amoniak, powstający w roślinach w drodze redukcji azotu saletrzanego.

Naftel zastosował pozatem zbyt wysoką dawkę siarczanu magnezu, w porównaniu z zbyt małą dawką wapnia. Silna koncentracja siarczanu musiała zwiększyć pobranie azotu saletrzanego (Tsung-Lee-Loo). Gdy jednak reakcja roztworu była obojętną, to nawet przy zastosowaniu oryginalnej pożywki Naftela nie zaobserwował Prianisznikow przejścia do większego pobierania azotu saletrzanego w miarę rozwoju roślin.

Prianisznikow wnioskuje, że wielki wpływ na pobranie azotu z azotanu amonu wywiera nie tyle wiek roślin, ile koncentracja Ca i H-jonów. *A. Haendschke*, Poznań.

328. T. W. TURSCHIN. „*Die Rolle des Kaliums und des Phosphors bei der Ausnutzung des Nitrat- und Ammoniakstickstoffs durch Pflanzen*". [Rola potasu i fosforu przy wykorzystaniu przez rośliny azotu amoniakalnego i saletrzanego]. Reports of the Scient. Inst. for Fertil. and Insectofung. For the III Intern. Congr. of Soil Sc. at Oxford, 1935. Leningrad 1935.

Ostatnie prace Schmalfussa, Nighingale'a i innych wykazały, że potas odgrywa bardzo ważną rolę przy przemianie w roślinie azotu i węglowodanów.

Prace Nolte'go, Rippel'a, Ljubarskiej oraz Turtschin'a wykazały, że potas zwiększa wykorzystanie azotu przez rośliny.

Aby wyjaśnić wpływ potasu i fosforu na wykorzystanie przez rośliny azotu z formy amoniakalnej i azotanowej, przeprowadził Turtschin szereg doświadczeń wazonowych na piasku i na glinie oraz odnośne doświadczenia polowe.

Wyniki swej pracy autor streszcza następująco:

1. Przy braku potasu w podłożu rośliny nie mogą korzystać z azotu amoniakalnego. W tym wypadku gromadzą się w roślinie duże ilości amoniaku i występują objawy amoniakalnego zatrucia. Brak potasu wywołuje też nagromadzenie w roślinie glukozy.
2. W wypadku pożywki azotowej w formie saletrzanej brak potasu nie powoduje tak jaskrawych objawów, jak w wypadku pożywki amoniakalnej. Przy źródle azotu saletrzanego brak potasu wywołuje wprawdzie obniżenie plonu, jednak rośliny mogą się dalej rozwijać.
3. Dla normalnego pobrania azotu z grupy saletrzanej jest niezbędny fosfór, ponieważ przy braku fosforu gromadzą się w roślinie duże ilości azotanów. Tak więc rola potasu i fosforu jest różna, w zależności od źródła azotu. W wypadku azotanowej pożywki azotowej ma przeważającą rolę fosfór, w wypadku pożywki azotowej w formie amoniaku — jest większy relatywny wpływ potasu.

   Zrozumiałe, że przy mieszanem źródle azotu, t. j. saletrzanem i amoniakalnem tak fosfór jak i potas konieczne są w odpowiedniej ilości: fosfór do syntezy organicznych połączeń fosforowych, potas do wtórnej przemiany węglowodanów i azotowych połączeń organicznych.
4. Występujące w szeregu doświadczeniach polowych na glebach południowych SUSSR (czarnoziemy i szaroziemy) dostatecznie wyraźne działanie potasu przy równoczesnem silniejszem działaniu nawozów fosforowych, możnaby wytłumaczyć dużą intensywnością procesów nitrifikacyjnych.

   Na kwaśnych glebach północnych, gdzie warunki dla rozwoju nitrifikacji są mniej sprzyjające, przy stosowaniu amoniakalnych nawozów azotowych silniej przejawia się zapotrzebowanie w potas.

5. Odmienny charakter działania potasu i fosforu związany jest z wpływem tych elementów na przebieg procesów oxydo-redukcyjnych, zachodzących w roślinie.

Przeprowadzone badania wykazały, że fosfór wpływa na wzmożenie zdolności redukcyjnych w roślinie.

Ponieważ asymilacja grupy azotanowej, zwłaszcza w pierwszych stadjach rozwoju, przedstawia procesy redukcyjne, jasnem więc jest znaczenie fosforu w procesie pobierania azotanów.

Naodwrót — potas wzmaga natężenie procesów oxydacyjnych, co musi mieć pozytywny wpływ na proces syntezy amidów, kosztem azotu amoniakalnego.

Ponieważ rośliny potrzebują dla ich normalnego wzrostu przy tem lub tamtem źródle azotu odpowiedniego natężenia procesów oxydoredukcyjnych, silna przewaga w środowisku odżywczem fosforu nad potasem lub naodwrót — potasu nad fosforem — stwarza niekorzystne warunki dla rozwoju roślin. Dla normalnego rozwoju roślin musi być pewien optymalny stosunek P:K, w zależności od przewagi amoniakalnego czy saletrzanego źródła azotu. *A. Haendschke*, Poznań.

329. ST. A. PAXINOS. *Die Nährstoffaufnahme der Pflanzen aus ständig sich erneuernder (durchfliessender) Nährlösung.* [Pobieranie pokarmów przez rośliny ze stale odnawiającego się (przepływającego) roztworu pożywki]. Zeitsch. f. Pflanzenern. D. u. B. T. A. 28, 1—36.

Celem porównania pobierania pokarmów przez rośliny oraz ich wzrostu w zależności od ilości pokarmów, jakiemi każdorazono roślina może dysponować, przeprowadził autor dwa szeregi doświadczeń z owsem i pszenicą w kulturach piaskowych. W jednym szeregu doświadczenia — doprowadzano roślinie pokarm w postaci stale przepływającego przez wazon, bardzo rozcieńczonego roztworu pożywki, (doświadczenie „z przepływem“), w drugim szeregu — dano przed siewem, jako jednorazowe nawożenie, — mieszaninę soli, ściśle odpowiadającą składowi roztworu pożywki (doświadczenie „z zapasem“). Pożywka pod względem jakościowym oraz stosunków ilościowych między N. P_2O_5 i K_2O była w obu przypadkach jednakowa. Różnica polegała jedynie na tem, że w doświadczeniach „z przepływem“ mieszanina pokarmów stale podawana była roślinom w małej koncentracji, natomiast w drugim szeregu — duża początkowa koncentracja tej samej mieszaniny soli powoli opadała.

Plony zbierano co pewien czas; ogółem, wraz ze zbiorem w stanie zupełnej dojrzałości, 4 razy. W roślinach oznaczano zawartość N. P_2O_5, K_2O, Na_2O, CaO i MgO. W doświadczeniach „z przepływem“ wszystkie badane związki pokarmowe pobrane zostały przez roślinę w czasie jej wzrostu z jednakową siłą. Prawie równolegle z pobraniem

pokarmów idzie tworzenie suchej substancji roślinnej. W doświadczeniach „z zapasem“ różne pokarmy pobrane zostały (zwłaszcza przez owies) w różnym stopniu. N, P_2O_5, K_2O, są pobierane przez roślinę znacznie szybciej niż postępuje tworzenie się suchej masy; natomiast CaO i MgO pobierane są słabo i nie podążają za wzrostem suchej masy. Różnice te uwarunkowane są najprawdopodobniej specyficznemi warunkami doświadczeń wegetacyjnych „z zapasem“, nie zaś różnicami fizjologicznemi.

Rośliny szeregu doświadczeń „z przepływem“ dojrzały o miesiąc później niż szeregu „z zapasem“; tem też tłumaczy się, że absolutna ilość pobranych pokarmów i sucha masa była w doświadczeniach „z przepływem“ wyższą. Jedynie Na_2O wyłamuje się spod tej reguły. Następuje tutaj większe pobranie sodu dla wyrównania względnego braku potasu.

Jeżeli chodzi o zewnętrzny wygląd roślin, to w obu szeregach doświadczeń rośliny były normalnie rozwinięte. Wyniki doświadczeń wskazują na to, że dane o pobieraniu pokarmów i wytwarzaniu substancji roślinnej, otrzymane na podstawie zwykłych doświadczeń wegetacyjnych, nie mogą być uogólniane. Okazuje się bowiem, że w warunkach doświadczeń „z przepływem“ rośliny nie wykazują pewnych zjawisk przemiany materji, jakie uważane były dotychczas za fizjologicznie zasadnicze, a mimo to uznać je należy za całkowicie normalnie rozwinięte. *K. Boratyński*, Poznań.

330. PAUL SOLBERG. „*Untersuchungen über die Wurzelausscheidung verschiedener Pflanzen bei ihrer Kultur ohne und mit Zusatz von Nährsalzen*“. [O wydzielinach korzeni roślin podczas ich uprawy z dodatkiem i bez dodatku soli odżywczych]. Landw. Jahrb. H. 6 (891—919), 1936.

Celem zbadania kwaśnych wydzielin korzeni przeprowadzono latem 1934 r. szereg doświadczeń z łubinem, kukurydzą i fasolą w skrzyniach Noll'a. (Skrzynie cynkowe, których boczne ściany są podwójne, wewnętrzne szklane. Ściany te można odchylać i pobierać do badania próbki gleby w różnych odległościach od korzeni). Ph gleby badano bądź to wsuwając w ziemię przy korzeniach papierki nasycone indykatorami, bądź też pobierając próbki gleby i oznaczając Ph przy pomocy elektrody chinhydronowej. Doświadczenia przeprowadzono na piasku kwasowym. Jedną serję pozostawiono bez nawozu, drugą zasilano kwaśnym roztworem pożywki, trzecią — alkalicznym. Podlewano wodą deszczową o Ph = 7.

W wyniku doświadczeń stwierdzono u fasoli, kukurydzy i łubinu kwaśne wydzieliny korzeniowe. Różnica Ph tuż przy korzeniach a dolną sferą u fasoli i kukurydzy wynosiła ca. 0,5 pH, u łubinu prawie 1 pH. Dodatek soli pokarmowych z siarczanem amonu dla fasoli

i kukurydzy zwiększał jeszcze omawianą różnicę Ph, natomiast w wypadku łubinu — stwierdzono zjawisko odwrotne. Przy stosowaniu saletry sodowej, stwierdzono dość silne zmiany Ph, jednak nie jednoznaczne. Występowanie kwaśnych wydzielin korzeniowych rozpoczyna się w bardzo wczesnem stadjum rozwojowem rośliny, natomiast nie stwierdzono większych regularnych zmian Ph w poszczególnych okresach wzrostu. Z doświadczeń wynika, że absolutne ilości wydzielanego kwasu są proporcjonalne do rozgałęzienia korzeni.

Oprócz powyższych doświadczeń przeprowadzono doświadczenia z gorczycą. Przy dodatku $NaNO_3$ stwierdzono zaledwie nieznaczną różnicę Ph dla strefy korzeniowej i zewnętrznej, natomiast przy dodatku $(NH_4)_2SO_4$ wzrost roślin był tak mizerny, że uniemożliwił wszelkie wnioskowanie odnośnie zmian wartości Ph.

Badania przeprowadzono tylko na piasku kwarcowym, a więc nie można na ich podstawie wyciągać wniosków odnośnie stosunków panujących w glebach zbuforowanych. *T. Kosiński*, Poznań.

331. A. STÖCKLI. „*Der Mikrodüngungsversuch mit Azotobakter*". [Doświadczenia mikronawozowe z azotobakterem]. Landw. Jahrb. d. Schweiz. H. 7 (693—725), 1935.

Badano przydatność metody azotobakterowej do określania zapotrzebowania gleb w kwas fosforowy i potas. Doświadczenia wykazały, że metoda powyższa stosowana w doświadczeniach mikronawozowych (50 g. gleby z różnemi dawkami nawozu oraz próbki kontrolne szczepi się kulturami bakteryj i ogrzewa w wylęgarni przez 72 godziny do t. 30° C) nie daje dokładnego obrazu zapotrzebowania gleb w potas. Ponadto stwierdzono, że tak pojedyncze jak i podwójne dawki potasu w formie fosforanu dwupotasowego, szkodzą rozwojowi bakteryj. Celem oznaczenia zapotrzebowania gleb w kwas fosforowy, stosowano zmodyfikowaną metodę Sackett'a, a mianowicie: kwas fosforowy dano w dawkach 25 mg. i 62,5 mg. P_2O_5 na 50 g. gleby. Dawkę większą zastosowano w celu stwierdzenia unieruchamiania kwasu fosforowego w glebie. Poza tem, zamiast fosforanu dwusodowego P_2O_5 dano w formie superfosfatu i tomasyny, jedynie piąta próbka zawierała fosforan sodowy.

Wyniki przeprowadzonych doświadczeń były następujące:

1) Ilościowy rozwój azotobakteru jest proporcjonalny do zawartości czynnego P_2O_5 (o ile inne warunki konieczne do rozwoju azotobakteru są spełnione).

2) Mikronawozowe doświadczenia z azotobakterem nadają się lepiej do określania zapotrzebowania gleb odnośnie P_2O_5, aniżeli metody Dirks'a i Scheffer'a, gdyż pozwalają określić wielkość unieruchomienia nawozu przez glebę.

3) Dla gleb torfiastych oraz gleb przez długie lata nawożonych gnojówką, omawiana metoda się nie nadaje.

4) Doświadczenia wykazały, że na zapasy łatworozpuszczalnego kwasu fosforowego w glebie oraz na działania nawożenia fosforowego w dużym stopniu wpływa odczyn roztworu glebowego oraz zawartość wapna w glebie. *T. Kosiński*, Poznań.

332. ABOLINA G. I. „*Wlijanije sootnoszenija kalcija, kalija i magnija na razwitije i urożaj owsa w usłowijach wodnych i pieszczanych kultur*". [Wpływ stosunku wapnia, potasu i magnezu na rozwój i plon owsa w warunkach kultur wodnych i piaskowych]. Iz rezultat. weg. opyt. i lab. rab. T. XVI, 1935. Leningrad.

Doświadczenie z owsem, wykonane dla stwierdzenia najkorzystniejszego stosunku między Ca, K i Mg, potwierdziło pogląd co do szkodliwego działania dużych dawek Mg. Dużych wahań w plonie owsa zależnie od różnego stosunku między Ca i K nie dało się stwierdzić. Antagonizm między Ca i K przejawił się bardzo słabo. Najlepsze plony osiągnięte przy średnich dawkach tak K , jak i Ca. Optimum dla Ca wynosi 45%, dla K — 45% i dla Mg — 10%. Przy wysokich dawkach K i Ca (80% plon się zniża o 13%. Dawka Mg wynosząca 10% jest zupełnie wystarczającą dla zabezpieczenia normalnego plonu owsa. Zaznacza się duże podobieństwo w wynikach uzyskanych z doświadczeń w kulturach wodnych i piaskowych, tak pod względem wysokich dawek Mg, jak i pod względem występowania chlorozy. Reakcja soku komórkowego w początkowych stadjach rozwoju jak i pod koniec wegetacji, w stopniu bardzo małym zależna jest od stosunków pomiędzy poszczególnemi składnikami mieszanki odżywczej. Zależnie od stosunku katjonów w roztworze, buforowość soku komórkowego zmienia się nieznacznie. *S. Bezradecki*, Puławy.

333. C. E. HARTT. *Some effects of potassium upon the amounts of protein and a amino forms of nitrogen, sugars, and enzyme activity of sugar cane.* [Wpływ potasu na zawartość azotu białkowego i aminowego, na zawartość cukrów i na aktywność enzymów w trzcinie cukrowej]. Pl. Phys. 1934, vol. 9, 453—490.

Autorka w opisanym w poprzedniej pracy (Pl. Phys. vol. 9, 399—452) materjale oznaczała azot ogólny i aminowy, cukry redukujące i sacharozę, kwasowość soków i wreszcie aktywność enzymów: inwertazy, amylazy, ereptazy. Kwasowość soków była bardzo mało zależna od ilości dostarczonego potasu. Wpływ potasu wyraźnie się zaznaczył w zawartości azotu białkowego i aminowego, wpływ ten był jednak zależny od wieku roślin. W pierwszym zbiorze znaleziono w roślinach na pożywkach ubogich w potas wysoką zawartość N-aminowego i stosunkowo mniejszą N-białkowego. W liściach roślin starych (zbioru II-ego), przy niedostatku lub braku potasu — zawartość N-aminowego i białkowego była większa, niż u roślin kontrolnych; w łodygach nato-

miast znaleziono stosunek odwrotny: zawartość N-amin. i białkowego w łodygach roślin kontrolnych była większa, niż przy braku potasu. Wpływ braku potasu ujawnił się w utrudnionej syntezie i przenoszeniu związków białkowych.

Ogólna zawartość cukrów była niezależna od dawek potasu. Różnice zaznaczyły się w zawartości cukrów redukujących i sacharozy. Przy braku potasu zawartość w liściach cukrów redukujących była większa, sacharozy mniejsza, niż u roślin kontrolnych. W łodygach, przy mniejszej dawce potasu, wystąpił stosunek ten sam co i w liściach, przy zupełnym braku potasu: — obydwa rodzaje cukrów znajdowały się w małych ilościach. Przemiana cukrów prostych na sacharozę i rozmieszczenie cukrów w roślinie było więc zależne od ilości potasu w roślinie.

Inwertaza okazała się wrażliwą na niedostatek potasu; jej aktywność była zwiększona przy dużych dawkach potasu. Amylaza była znowu bardziej czynna w roślinach ubogich w potas. Na ereptazę wpływ potasu nie zaznaczył się; jedynie w korzeniach roślin o niedostatecznej ilości potasu, aktywność jej była zwiększona. *F. M.*, Warszawa.

334. W. KRZESZKIEWICZÓWNA. „*Wpływ etylenu na dojrzewanie owoców*". Wydawnictwa S. G. G. W., t. I. Prace Dyplomowe, str. 81, 1935.

Zadaniem pracy, wykonanej w Zakładzie Fizjologji Roślin S. G. G. W. w Warszawie było: 1. sprawdzenie dotychczasowych wyników nad wpływem etylenu (C_2H_4) na przyśpieszenie dojrzewania jabłek i pomidorów, oraz 2. zbadanie wpływu etylenu na proces oddychania owoców. Badanie oddychania owoców przeprowadzono 2 metodami. W doświadczeniach przeprowadzonych w czasie od dn. 27. I. do 24. II. — użyto jabłek zielonych, niedojrzałych odmian. Grochówka, które w temperaturze 22,4^0 C dojrzały przy nieco wzmożonem oddychaniu, jednak wyraźnego wpływu etylenu, użytego w koncentracjach 1:1000, 2:1000 oraz 4:1000 — nie stwierdzono. Być może, że na tak mało mało delikatną odmianę działanie było zbyt słabe.

Doświadczenia nad oddychaniem i dojrzewaniem pomidorów, będących w 3 stadjach wzrostu, przeprowadzono według metody Godlewskiego, dając po 2 owoce do słojów, które następnie zamknięto korkami, zaparafinowano i szyjki zalano rtęcią. Przez korki przepuszczono 2 rurki szklane, z których jedna, zagięta dwukrotnie, zanurzona była w naczyńku z rtęcią i posiadając skalę milimetrową, służyła jako manometr. Przez drugą rurkę wpuszczono do słoja odpowiednią ilość etylenu, po czem rurkę zatopiono. Wewnątrz każdego słoja zostało umieszczone naczynie z 25% KOH. Po 2 dniach doświadczenia KOH wylewano, i przez strącenie za pomocą $BaCl_2$ oznaczano wagowo ilość wydzielonego CO_2. Na podstawie zmian ciśnienia w słojach obli-

czano ilości pochłoniętego tlenu (O_2) oraz stosunek $CO_2 : O_2$. Z licznych danych, przytoczonych w 5 tablicach, wynika, że oddychanie pomidorów, zerwanych i zamkniętych w słojach, było b. intensywne i malało w miarę dojrzewania. Oddychanie pomidorów słabnie wraz z ich wzrostem. Widać silny wpływ etylenu na wzmożenie oddychania oraz na przyśpieszenie dojrzewania i czerwienienia pomidorów.

J. G., Skierniewice.

II. Gleba

335. E. G. DOERELL. *Die statistische Bearbeitung und Auswertung bodenkundlicher und bodenkundlich-landwirtschaftlicher Daten, Ergebnisse und Erfahrungen mit Hilfe eines Lochkartenkartothek-Verfahrens.* [Statystyczne opracowanie i wykorzystanie danych gleboznawczych i gleboznawczo-rolniczych z pomocą kartoteki, złożonej z kart dziurkowanych]. L a n d w. V e r s u c h s - S t., T. 122, 1935, str. 171.

Opracowywanie porównawcze obszernych materjałów gleboznawczych, szczególniej gdy chodzi o wielkie tereny, często jest niemożliwem, gdyż wymagałoby zbyt wiele pracy, a wskutek tego materjały zbierane przez poszczególnych badaczów stają się martwemi liczbami. Kolosalne ułatwienie w uporządkowaniu i w segregowaniu zebranego materjału dają nowoczesne maszyny, w których automatycznie można segregować zebrane kartki według zgóru ustalonego planu. Kartki te posiadają w odpowiednich miejscach umieszczane otworki, charakteryzujące daną cechę gleby według zgóry ustalonego klucza; według projektu autora możnaby w takich kartkach uwzględnić wszelkie najważniejsze cechy gleby zarówno z punktu widzenia gleboznawczego jak i rolniczego. Kartki, przygotowywane przez różnych baadczów w rozmaitych krajach, mogłyby być centralizowane w jakiej jednej instytucji i tam mogłyby być zużytkowane do najrozmaitszych opracowań. Opracowanie takie byłoby niezmiernie ułatwione, gdyż całą pracę wybierania kartek według tej czy owej cechy wykonywa maszyna, która też przeprowadza i obliczenia tych kartek. W ciągu jednej godziny np. maszyna może posegregować 24.000 kartek na 10—15 grup lub 12.000 kartek na 100 grup, porachować je i zsumować. Autor podaje w swej pracy szczegółowo projekt takiej kartoteki, uwzględniając oprócz danych dotyczących pochodzenia próbki gleby i laboratorjum, w którem została ona zbadana, różne dane meteorologiczne, typ i rodzaj gleby, system gospodarczy danej miejscowości, odczyn gleby, informacje co do nawożenia i stanu nawozowego gleby i t. d. Wobec tego, że maszyny tego rodzaju są bardzo kosztowne, możnaby pracę segregowania zebranych kartek wykonywać w państwowych instytucjach statystycznych, które takie maszyny posiadają dla swoich celów.

W. V., Kraków.

336. H. PUCHNER. *Untersuchungen über Bodenausblühungen.* [Badania Wykwitów Glebowych]. Koll. Zeitschr. B. 67. H. 3, S. 327, 1934 r.

Na podstawie uprzednio przeprowadzonych prób wnioskuje autor, że dodawanie do próbek glebowych roztworu sody powoduje tworzenie się brunatnych wykwitów, o ile doświadczenie przeprowadzone jest w ściśle określonych warunkach. W pracy swej zajmuje się autor badaniem tych właśnie warunków, używając do doświadczeń następujących próbek glebowych: 1) czarnoziem ze Stanisławowa, z warstwy ornej i z podłoża, 2) węgierskiego czarnoziemu z Rozwas. Autor polewa gleby roztworem sody tak, że zawartość sody w masie glebowej wynosi 3% na wagę. Wykwit jaki się po kilku miesiącach wytworzył, przedstawiał krystaliczne igiełki prawie białej barwy. Odmiennie wypadło doświadczenie o ile powstałe wykwity usunięto przez natryskiwanie wodą destylowaną. W tych warunkach, po kilku miesiącach, na powierzchni próbek glebowych po wyparowaniu wody nie wytwarzał się już biały wykwit krystaliczny, lecz tylko powłoka o bardziej lub mniej intezywnem ciemnem zabarwieniu. Kawałki powłoki na mało próchnicznych próbkach z warstwy ornej z Rozwas posiadały ostro odgraniczone ciemno-brunatne plamy na szarym polu. Próbki ze Stanisławowa posiadały równomierną barwę ciemno-brunatną. W obydwu wypadkach pod skorupą znajdowały się miejsca pokryte białemi krystalicznemi igiełkami. Próbki z podłoża ze Stanisławowa wytwarzały skorupę widoczną tylko pod lupą; skorupa ta posiadała brodawkowe wzniesienia. Widocznem więc jest, że długa styczność zewnętrzna między sodą i glebą mogła w drugim wypadku wywołać zmianę, która przy pierwszem doświadczeniu nie zdołała się uwydatnić. Doświadczenie to wykazuje dalej, jak ważnym czynnikiem jest czas, który przy nieskończonej ilości powtórzeń odpowiedniego procesu w naturze daje zupełnie inne rezultaty, niż jednorazowy proces przeprowadzony w laboratorjum. Podczas doświadczeń dało się zauważyć, że najpierw osadzały się krótkie bezbarwne krystaliczne igiełki, które stopniowo wzrastały, ale nie przekraczały długości 1 mm. Podczas wzrostu zabarwiały się one na brunatno, początkowo w dolnych częściach a później całkowicie. Następnie autor przeprowadzał doświadczenia z glebą ze Stanisławowa, którą mieszał z roztworem sody i ugniatał w cylindrze. Gleba o kształcie cylindra pokrywała się na górnej powierzchni brunatnemi kryształami, które po wyschnięciu gleby całkowicie zniknęły. Zjawisko to tłumaczył autor w ten sposób, że wydzielone kryształy ukryły się prawdopodobnie w środku powłoki płaszczowej.

K. Nowicky, Dublany.

337. K. PFEILSTICKER. *Die elektrische Leitfähigkeit von Bodenpressäften.* [Przewodnictwo elektryczne roztworów glebowych otrzymanych przez wyciskanie]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. T. A. 28, 36—53.

Autor mierzył przewodnictwo licznych roztworów glebowych (gleby klimatu wilgotnego, umiarkowanego) otrzymanych na drodze oddziaływania na glebę zapomocą ciśnienia 300 atmosfer [podł. Wrangell i Haose]. Ze względów praktycznych wyraża autor przewodnictwo roztworów glebowych w milirównoważnikach azotanu wapnia. Wynosiło ono dla badanych gleb 0,5—51 milirównoważnika w litrze. Ciała koloidowe znajdujące się w roztworach glebowych nie miały zasadniczego wpływu na oznaczenie.

Mierząc przewodnictwo elektryczne, można szybko oznaczyć ogólne stężenie soli w roztworach glebowych, a co za tem idzie — w przybliżeniu i ich ciśnienie osmotyczne. Dalej oznaczyć można stężenie wapnia (w granicy 10—20%) we wszystkich glebach, których kompleks sorbcyjny zaadsorbował w głównej mierze wapń.

W glebach wapniowych przewodnictwo elektryczne wykazuje również zmiany w zawartości wapnia, jakie zachodzą pod wpływem nitrifikacji. Zawsze bowiem tam, gdzie zachodzi nitrifikacja, odpowiednio do jej intensywności rośnie przewodnictwo elektryczne, dzięki tworzeniu azotanu wapnia. Jest więc przewodnictwo elektryczne prostym i szybkim środkiem do śledzenia tego ważnego procesu.

Naodwrót, przy pobraniu albo wymyciu azotanu wapnia, obniża się przewodnictwo elektryczne roztworu glebowego. Pomiarami przewodnictwa można więc śledzić również wymywanie azotanu wapnia do głębszych warstw gleby, jeśli początkowe przewodnictwo tych warstw było znane.

Nawożenie mineralne podwyższa początkowo przewodnictwo roztworu glebowego, częściowo na skutek działania bezpośredniego (sole Na), częściowo pośrednio, skutkiem reakcji wymiennych (sole NH_4; K). Później przewodnictwo spada — wpierw szybko, poczem wolniej, aż do prawie początkowej wartości. *K. Boratyński*, Poznań.

338. E. G. RICHARDSON. *An Optical Method for Mechanical Analysis of Soils, etc.* [Optyczna metoda analizy mechanicznej gleb]. Jour. of Agr. Sc. Vol. XXIV, 1934, str. 457—468.

Autor opisuje nową metodę mechanicznej analizy gleby, opartej na metodzie sedymentacyjnej. Promień świetlny przechodzi przez naczynko z zawiesiną glebową i następnie zostaje skierowany do specjalnie skonstruowanej światłoczułej komórki fotoelektrycznej, która automatycznie rejestruje natężenia przechodzącego światła. Do wyskalowania swojego aparatu autor użył zawiesin monodyspersyjnych. W tym celu kolejno były badane zawiesiny ciał o różnej średnicy, jak naprz.

piasek starannie odsiany, okrągłe nasionka o wybitnie jednolitym wymiarze i t. p. Takim sposobem autor skonstruował krzywą pochłaniania światła w zależności od wielkości cząsteczek w granicach od 0.0001 mm do 1 mm. Pozatem autor opisuje dokładnie dwie modyfikacji swojej metody, opartej: 1) na metodzie stałego czasu i 2) stałej głębokości. *J. K.*, Warszawa.

339. J. KOZENY. *Über Bodendurchlässigkeit.* [O przepuszczalności gleby]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. T. A. 28, 54—66.

Autor udowadnia, że empiryczny wzór Zunker'a (por. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. T. A. 25, 1, 1932) dla przepuszczalności gleby, względnie dla ilości cieczy czy gazu, jaka przeszła przez glebę, jest niesłuszny, gdyż nie odpowiada on podstawowym założeniom fizyki odnośnie do wymiarów wprowadzonych wielkości, jakoteż nie uwzględnia gęstości cieczy czy gazu i siły ciążenia.

Autor rozwija następujący wzór na przepuszczalność:

$$k = \frac{\varrho \cdot g}{c \cdot \mu \Delta^2} \cdot \frac{/p - p_1/^3}{/1 - p/^2}$$

zgodny z wymaganiami fizyki, co do wymiarów wielkości i stwierdza, że wzór ten zgadza się więcej z pomiarami Zunkera, niż jego własny.

We wzorze powyższym ϱ oznacza gęstość cieczy (gazu), g — przyspieszenie ziemskie, c — pewną stałą, μ — lepkość cieczy (gazu), Δ — stopień dyspersji gleby, p — objętość jej porów, p_1 — objętość porów gleby nie biorąca udziału przy przepływie, na skutek absorbcyjnego wiązania wody i ewentualnie powietrza.

K. Boratyński, Poznań.

340. S. KÜHN. *Aziditätsfragen bei Böden.* [Zagadnienie kwasowości gleb]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. T. A. 27, 73—84.

W publikacji tej, będącej pierwszą częścią obszerniejszej pracy, zajmuje się autor zagadnieniem rozpiętości wartości pH gleb, mierzonych w wodzie i w KCl.

Na podstawie szeregu obserwacyj uważa autor za konieczne poddanie rewizji niektórych dotychczasowych pojęć z chemji gleby. Tak np. oznaczono dla 394 różnych gleb pH w wodzie i w roztworze KCl, przyczem okazało się, że duże rozpiętości między wartościami pH w wodzie i w KCl występują częściej w przypadku gleb bogatych w wapń, niż w przypadku gleb ubogich w ten składnik. Stoi to w przeciwieństwie do ogólnie przyjętego zapatrywania, że gleby bardziej nasycone w zasady wykazują mniejszą rozpiętość między wartościami pH, mierzonemi w wodzie i w roztworze KCl, niż gleby ubogie.

K. Boratyński, Poznań.

341. E. RAUTERBERG. *Laboratoriumsversuche über die Löslichkeit der Bodenphosphorsäure.* [Badania laboratoryjne nad rozpuszczalnością fosforu glebowego]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. T. A. 28, 106—114.

Ilość kwasu fosforowego gleby, jaka zostaje rozpuszczona w warunkach laboratoryjnych, zależy od wielu czynników. Np. przy pomocy cytrynianów, dzięki ich zdolności do kompleksowego wiązania kwasu fosforowego, przeprowadzić można do roztworu duże ilości kwasu fosforowego nawet w przypadku obecności katjonów, dających z jonami fosforanowemi trudno rozpuszczalne osady. Prócz tego, rozpuszczalność kwasu fosforowego gleb objętnych i zasadowych można podwyższyć, usuwając z roztworu jony wapniowe, jak to ma miejsce w metodzie Dirks'a, przy traktowaniu gleby roztworem dwuwęglanu wapnia. Metodą Dirks'a określa się, zdaniem autora, stężenie jonów fosforowych w roztworze glebowym, podobnie jak przy oznaczaniu pH oznaczone zostaje stężenie jonów wodorowych. Ilość rozpuszczonego kwasu fosforowego w metodzie Dirks'a nieznacznie tylko zależy od użytej ilości gleby.

K. Boratyński, Poznań.

342. L. GISIGER. „*Der Mangangehalt der Böden und sein Einfluss auf die pH-Bestimmung mit der Chinhydronelektrode*". [Zawartość manganu w glebie i wpływ tej zawartości na oznaczanie pH przy pomocy elektrody chinhydronowej]. Landw. Jahrb. d. Schweiz. Nr. 7 (735—748), 1935.

Autor wykazuje, że elektroda chinhydronowa daje b. częste inne wartości dla pH, aniżeli elektroda wodorowa. Powodem tego jak wykazały badania W. T. Mc. George'a, są związki manganowe gleby (MnO_2), które utleniając hydrohinon, zmieniają stosunek C chinon : C hydrochinon. Przy obliczeniach naogół nie uwzględnia się zmiany tego stosuku, wobec czego otrzymuje się zbyt niską wartość pH. Zmiana powyższa jest zmianą pozorną, gdyż naskutek redukcji wyższych tlenków manganu powstaje wodorotlenek manganawy, który alkalizuje roztwór.

Autor podaje, że odczytywanie potencjału przy oznaczaniu pH metodą chinhydronową, winno następować krótko po dodaniu chinhydronu (naogół po 1 minucie, a przy silnie alkalicznych, ubogich w humus glebach już po ½ min.). Przeprowadzone analizy wykazują, że gleby zawierające mało manganu wymiennego (badano roztwór octanu amonu) po dodatku chinhydronu zawierają w wypadku gleb alkalicznych do 40 mg. Mn na 100 g. gleby. Szybkość reakcji między chinhydronem a glebowemi związkami manganu daje się zmierzyć.

Zawartość manganu rozpuszczalnego w kwasie solnym (prawie równa gólnej zawartości tego składnika w glebie) wynosiła dla zbada-

nych gleb od 50 do 150 mg. Mn na 100 g. gleby. Dodatek wodorotlenku wapnia w ilości równoważnej do wymiennego Mn powodował podobne zmiany pH jak chinhydron. *T. Kosiński*, Poznań.

343. E. W. RUSSEL and R. S. GUPTA. *On the Measurement of Imbibitional Water.* [O mierzeniu wody wchłanianej przez koloidy]. Jour. of Agr. Sc. Vol. XXIV, 1934, str. 315—325.

Nasycona wodą gleba będąc poddana dość długotrwałemu wirowaniu o stałej sile, zatrzymuje nadal część wody, którą określono terminem „równoważnika wilgotności" (moisture equivalent). Według Fisher'a, gleba zatrzymuje 2 rodzaje wody: wolną, wypełniającą przestrzenie międzycząstkowe i włoskowate, oraz 2) związaną koloidalnie (imbibed water), wchłanianie której powoduje pęcznienie substancji koloidalnych, a więc i zwiększanie objętości. Według metody Fisher'a ilość wchłanianej wody równa się różnicy pomiędzy objętością wody i objętością obojętnego elektrolitycznie, płynnego węglowodoru (np. parafina), jakie badana gleba może zatrzymać w polu centryfugalnem o sile 1000 g. Objętości te otrzymuje się drogą przeliczeń z przyrostów wagowych i ciężarów właściwych badanych płynów. Metodą swą Fisher oparł na kilku teoretycznych założeniach, słuszność których należało poddać sprawdzeniu. W tym celu autorzy niniejszej pracy przeprowadzili odnośne badania na 4 typach gleb, używając do tych oznaczeń wody i 6 płynów organicznych. Badania prowadzono metodami wagowemi: 1) Fisher'a, polegającą na oznaczeniach równoważników wilgotności i 2) przy pomocy naczynek Keen-Raczkowskiego oraz 3) metodą bezpośredniego mierzenia zwiększających się objętości.

Wyniki uzyskane metodą wagową i objętościową są dość zgodne. Do pomiarów drogą wagową nadają się równie dobrze met. Fisher'a jak i naczyńka Keen-Raczkowskiego. Jeśli chodzi o bezpośrednie objętościowe mierzenie wody wchłanianej przez koloidy, to na razie metoda ta nie daje dostatecznie ścisłych wyników. *J. K.*, Warszawa.

III. Gleba i roślina

344. W. F. LOEHWING. *Physiological aspects of the effect of continuous soil aeration on plant growth.* [Fizjologiczna analiza wpływu stałego przewietrzania gleby na wzrost roślin]. Pl. Phys. 1934, vol. 9, 567—583.

Dawniejsze badania wykazały, że ogólny rozwój roślin i absorbcja składników pokarmowych są w wysokim stopniu zależne od składu powietrza, otaczającego korzenie. Referowana praca miała na celu zbadanie różnicy, jaka zachodzi w przemianach u roślin hodowanych na glebie przewietrzonej i nieprzewietrzonej. Doświadczenie przeprowadzono w wazonach na dwu różnych typach gleb: na piasku z zobojętnioną pożywką Knop'a i na żyznej glebie gliniastej. Przez gleby był

przepuszczony stały prąd powietrza w ilości ok. 100 litrów dziennie; gleby seryj kontrolnych miały te same warunki, lecz nie były przewietrzane. Doświadczenie założono ze słonecznikiem karłowym na piasku i glinie i z soją tylko na glinie. Rośliny zebrano w dwuch terminach: w pierwszym po 4 tygodniach, w okresie intensywnego rozwoju wegetatywnego, i w drugim — w okresie kwitnienia. Zebrany materjał poddano szczegółowej analizie na zawartość składników organicznych i mineralnych, pozatem zbadano własności wyciśniętego soku.

Umiarkowane przewietrzanie gleby wywarło duży wpływ na plon i skład chemiczny roślin. Rośliny były silniej rozwinięte i posiadały znacznie lepiej wykształcony system korzeniowy. Stosunek części nadziemnych do korzeni był naogół mniejszy. Wpływ przewietrzenia, jako czynnik wybitnie przyśpieszający wzrost roślin, zaznaczył się daleko silniej w początkowym, niż w późniejszym okresie rozwoju. Znacznie zwiększona była również sorbcja składników mineralnych. Szczególnie sorbcja K i Mg w początkowem stadjum rozwoju była bardzo silnie przyśpieszona. Ilości wytworzonych składników organicznych (skrobi, cukrów) były również większe. Kwasowość soku roślin na glebach przewietrzanych była zmniejszona, i to zarówno w łodygach jak i w korzeniach.

Wyniki badań dowodzą, że przewietrzanie gleby ma dodatni wpływ na odżywianie się roślin i na syntezę połączeń organicznych.

F. M., Warszawa.

345. MAUME et DULAC. *Role important ou milieu (climat et sol) dans l'absorption de N, P_2O_5, K_2O par des blés ayant atteint une même époque physiologique.* [Wpływ środowiska (klimatu i gleby) na pobieranie N, P_2O_5 i K_2O przez zboża, które osiągnęły jednakowy stan swego rozwoju fizjologicznego]. C. R. Ac. Agr. 1935 N. 3.

W jednej z poprzednich prac (C. R. Cc. Agr. 1934 str. 199) autorzy wykazali, że skład chemiczny różnych odmian pszenicy, uprawianej w jednakowych warunkach różnił się od siebie w zależności od odmiany, tak pod względem ogólnej ilości pobranych składników, jak i ich wzajemnego ustosunkowania się.

W pracy niniejszej autorzy mieli na celu zbadanie współzależności pomiędzy składem chemicznym roślin, a różnorodnością warunków klimatycznych i glebowych, w jakich rośliny te były uprawiane. W r. 1934 zanalizowano pewną ilość odmian pszenicy, wyhodowanych w różnych, ściśle ustalonych warunkach klimatycznych i glebowych. Analiza wykazała, że suma pobranych $N + P_2O_5 + K_2O$ była zmienna, zależała od środowiska, a przy jednakowych warunkach klimatycznych i glebowych, suma ta wahała się w zależności od odmiany.

Ustosunkowanie się w roślinie N : P_2O_5 : K_2O uzależnione było od środowiska: ta sama odmiana, hodowana na polu doświadczalnem pięciu różnych stacji rolniczych wykazała znaczne różnice w swym składzie chemicznym. Szczególny wpływ wywierał tu czynnik klimatyczny. Wahania w składzie chemicznym roślin, spowodowane przez czynniki zewnętrzne, były znacznie większe, niż różnice w składzie chemicznym różnych odmian pszenicy. *M. Wojtysiakowa*, Warszawa.

346. A. DEMOLON. *Enseignements tirés d'observations continues en cases lysimétriques.* [Wskazówki, wyciągnięte z obserwacyj nad lizymetrami]. C. R. Acad. Agr. 1935. N. 2.

Zastosowanie lizymetrów pozwala na odtworzenie strat składników pokarmowych, spowodowanych przez wypłukiwanie.

W Ośrodku Badań Rolniczych w Wersalu przeprowadzono badania z lizymetrami, pozwalającemi na gromadzenie się wód drenowych. Lizymetry te zawierały po 900 kg. gleby gliniastej, o 20% wilgotności i 60 cm. głębokości. Obserwację rozpoczęto po upływie 2 lat od założenia doświadczeń, to też odpowiadają one glebie w stanie naturalnym. Część lizymetrów użyto do uprawy roślin, druga część pozostała nieobsiana. Wody drenowe zbierano codziennie i raz na miesiąc analizowano. Po upływie paru lat otrzymano cykl obserwacyj, pozwalający na wyciągnięcie następujących wniosków:

Wskazania klimatyczne: Wody drenowe stanowią więcej, niż połowę ilości rocznych opadów w latach wilgotnych. Latem okresom suszy towarzyszą okresy zahamowania odpływu wód drenowych. Czas trwania tych okresów i ich rozmieszczenie w ciągu roku są zmienne i na ich podstawie można wnioskować o przebiegu wyzyskania gleby.

Nitryfikacja w glebie: Koncentracja azotanów w lizymetrach nieobsianych była najwyższą w październiku i listopadzie. Ogólną ilość azotanów wahała się w dużych granicach, w zależności od roku. Naogół jednak nitryfikacji ulegała tylko nieznaczna część związków azotowych gleby, przyczem ilości azotanów, powstałe w lizymetrach obsianych były nieco mniejsze, niż w nieobsianych. Dodatek słomy w okresie jesieni w ilości 500 g. na m^2 powodował zmniejszanie się azotanów w glebie, spowodu wzmożonego pobierania azotu mineralnego przez mikroflorę.

Wpływ roślin na odwapnienie się gleby. Analiza wód drenowych stwierdziła, że zwiększone ilości CO_2 w glebie nie wpływają na wzmożenie strat węglanu wapnia. Ilości wapnia, znalezione w wodach drenowych w lizymetrach nieobsianych przewyższały znacznie ilości wapnia z lizymetrów obsianych, pomimo, że ilości tego składnika pobrane przez rośliny — były znikomo małe. Uprawa roślin przyczynia się do zmniejszenia ilości wód drenowych, a tem samem hamuje procesy bielicowania. Stosunek CaO/MgO i CaO/K_2O w wodach drenowych

był bardzo zbliżony do stosunku tych składników w kompleksie sorbcyjnym gleby.

Wpływ suszy na uruchomienie zapasów mineralnych gleby. Lizymetry nawodnione wykazały zmniejszenie składników mineralnych w wodach drenowych. Wysychanie gleby wpływało natomiast na uruchamianie składników, zawartych w glebie.

Wpływ suszy na skład ziarna zbóż (pszenicy). Obserwacje były przeprowadzone w lizymetrach nawadnianych i w lizymetrach przykrytych papierem. Dodatek wody wpłynął na zwiększenie długości słomy i ciężaru gat. ziarna. Odwrotnie, na glebie nie nawadnianej — ziarno było mniejsze, lecz bogatsze w związki azotowe. Obserwacje te potwierdzają znane już spostrzeżenia nad wpływem klimatu na wartość ziarna. Im klimat suchszy, tem ziarno zbóż jest lepsze. Również lata suche sprzyjają wytwarzaniu się wartościowszego ziarna.

M. Wojtysiakowa, Warszawa.

IV. Nawozy i nawożenie mineralne.

547. M. PENY. *Conservation des engrais.* [Przechowywanie nawozów]. Courrier de la Campagne, Orléans, 1934; ref. w Indust. Chim. et Phosph. Vol. 21, 1934, str. 756.

Dobre przechowywanie nawozów wymaga zachowania całego szeregu ostrożności, które często bywają zaniedbywane, co prowadzi do rozpływania się nawozów bądź do ich skawalania się. Nawozy hygroskopijne winny być przechowywane w pomieszczeniu suchem z unikaniem odświeżania w niem powietrza. Nawozy bowiem są o wiele wrażliwsze na wahania wilgotności powietrza niż na samą jego wilgotność; innemi słowy, przyczyną, wywołującą rozpływanie się nawozów, bywa zmiana wilgotności powietrza,, spowodowana przewietrzaniem i dopływającemi prądami powietrza. Na to kłaść należy poważny nacisk, gdyż liczni rolnicy, a także i handlujący nawozami uważają, że dla dobrego przechowania należy nawozy umieszczać w przewietrzanych pomieszczeniach, podczas gdy należy postępować wręcz przeciwnie. Nawozy są wrażliwe nietylko na wilgotność powietrza, ale i na temperaturę, której wahania (na co zwykle nie zwraca się uwagi) mogą działać tak samo, jak wahania wilgotności, a więc powinno się ich unikać; pod wpływem wahań temperatury nawozy okazują skłonność do przybierania konsystencji ciastowatej. Stąd też niektóre nawozy, chronione przed wpływem wilgoci przez odpowiednie opakowanie, mogą zacząć „ciec“ gdy podlegały gwałtownym zmianom temperatury. Skawalanie się nawozów jest dalszem następstwem przyciągania przez nie wilgoci, gdyż nawóz częściowo w niej się rozpuszcza, a gdy potem wyschnie, to krystalizuje i masa się skawala. Dla dobrego przechowania nawozu należy

trzymać go w pomieszczeniu suchem i dobrze zamkniętem, mającem tylko mało otworów, prowadzących nazewnątrz; nawóz powinien być odseparowany od ziemi, a więc umieszczony na podłodze lub na warstwie słomy. *W. V.*, Kraków.

348. KURCZATOW P. A. i RUDENKO I. A. *Wlijanije udobrenij raznawo fizjologiczeskawo charaktera i sposobow wniesienija mineralnych udobrenij na mobilizaciju fosfornoj kisłoty w poczwie i na urożaj tabaka.* [Wpływ nawozów o różnych właściwościach fizjologicznych oraz sposobów stosowania mineralnych nawozów na mobilizację kwasu fosforowego w glebie i na plon tytoni]. W. I. T. I. M. Wyp. 119. 1935. Sborn. rab. sektora agr. i chim. III.

Autor przeprowadził doświadczenia ze stosowaniem różnych nawozów pod tytoń, na różnych glebach Kaukazu. Z doświadczeń tych wynika, że lekkie piaszczysie gleby wyróżniają się wysoką koncentracją kwasu fosforowego w roztworze glebowym. Stosując metodę wodnych wyciągów, można zupełnie dobrze zbadać dynamikę kwasu fosforowego w glebie, jak również i wpływ na ten proces różnych nawozów fosforowych. Na glebach lekkich nawozy o różnych właściwościach fizjologicznych różnie oddziaływują na zawart ść kwasu fosforowego, rozpuszczalnego w wodzie i w kwasie cytrynowym. Większą ilość P_2O_5 rozpuszczalnego w wodzie dało się stwierdzić na poletkach zasilonych nawozami fizjologicznie alkalicznemi, mniejszą ilość — na poletkach zasilonych nawozami fizjologicznie kwaśnemi. Nawozy obojętne zajmują pod tym względem miejsce pośrednie. Badania nad dynamiką rozpuszczalnego w wodzie P_2O_5 wykazały, że w wypadku gleb ciężkich ilość jego jest większa na poletkach nawożonych niż na nienawożonych. Występuje wędrówka kwasu fosforowego w kierunku pionowym. Na podstawie zawartości kwasu fosforowego w łodygach i liściach tytoniu nie można wnioskować o potrzebie nawozowej pola względem fosforu, ponieważ ilość zawartego P_2O_5 jest prawie jednakowa tak na poletkach nawożonych jak i nienawożonych. Na czerwono-brunatnym szczerku Stanicy Abińskiej plon liści tytoniu przy stosowaniu nawozów fosforowych wybitnie zwiększał się i nie wykazywał poważniejszej zależności od sposobu stosowania nawozów; natomiast na zbielicowanych glebach Soczy, tak rodzajów nawozów fosforowych, jak i sposób ich stosowania, wywierały wpływ na plon liści tytoniu. Na glebach tych wodny wyciąg zupełnie nie odzwierciadla bilansu przyswajalnych form kwasu fosforowego. *S. Bezradecki* Puławy.

349. WILLIAM H. ROSS, KENNETH, C. BEESON, LAWRENCE M. WHITE and ALBERT R. MERZ. *Loss off Water-Soluble*

Potash in Fertilizer Mixtures. [Strata potasu w mieszaninach nawozowych]. Ind. Eng. Chem.; Anal. Ed.; 7, 305 (1935).

Carpenter zwrócił uwagę (Bull. *67*, 17 (1902), że wszelkie metody oparte na ekstrakcji wodnej mieszanin nawozowych nie dają prawdziwej miary przyswajalności potasu w nich zawartego. Również Thornton i Kraybill (J. Assoc. Official Agr. Chem.; *18*, 281 (1935) stwierdzili, że pozostałość po wyługowaniu mieszanych nawozów wodą wykazuje zawsze obecność znacznej ilości potasu, i, że ten pozostały potas, jak wynika z oznaczeń metodą Neubauera oraz prób wazonowych, jest przez rośliny przyswajany. Praca niniejsza potwierdza poprzednie spostrzeżenia. Wyniki można streścić następująco: ekstrakcja nawozu mieszanego, zawierającego obok potasu superfosfat, sposobem wskazanym w oficjalnem postępowaniu do celów oznaczania przyswajalnego potasu, nie wystarcza do wykrycia całkowitej ilości tego składnika rozpuszczalnego w wodzie, a to wskutek okluzji i adsorbcji małych ilości potasu przez zasadowe żelazo i powstałe w czasie ekstrakcji fosforany. Ubytek potasu zmienia się zależnie od zawartości żelaza i glinu w superfosfacie; ubytek ten jest większy gdy mieszanina zawiera siarczan a nie chlorek potasu. Ubytek w mieszaninach pozostawionych przez miesiąc jest większy aniżeli w mieszaninach świeżo sporządzonych (jeden dzień). W mieszaninach jednomiesięcznych lub starszych, strata potasu wynosi około 1,5% ogólnej ilości zawartego potasu.

Z. *Nowakowska*, Poznań.

350. O. T. ROTINI. *La transformation catalytique de la cyana-çons dans les silos à blé*. [Problemat niszczenia wołków w magazynach zbożowych]. Indust. Chim. et Phosph., Vol. 22, 1935, str. 482—488.

Niepalne środki owadobójcze nie mogą być używane dla niszczenia wołka, gdyż dwutlenek siarki psuje mąkę; kwas cyanowodorowy jest drogi i trujący dla człowieka; chloropikryna jest substancją drażniącą, trującą i zapewne zbyt drogą. Należy więc posługiwać się środkami palnemi, dodając do nich takie związki, któreby usuwały niebezpieczeństwo eksplozji. Z pośród środków palnych najlepiej nadaje się siarczek węgla i tlenek etylenu, gdyż inne, np. ester mrówkowy lub octowy, albo siarkowodór, są niebezpieczne z racji własności trujących. Autor zajął się specjalnie badaniem siarczku węgla, z dodatkiem dwutlenku węgla lub też czterochlorku węgla. Z doświadczeń wynika, że lepiej używać czterochlorku węgla, gdyż na mieszaninę powietrza z siarczkiem węgla, zawierającą 150 g. tego ciała na 1 m^3 powietrza, wystarcza dodać 207 g. czterochlorku węgla, ażeby uniknąć niebezpieczeństwa zapalenia się, podczas gdy dwutlenku węgla trzebaby wprowadzić aż 1940 g.

W. V., Kraków.

351. H. H. FRANCK. *La structure chimique et cristallographique des phosphorites en rapport avec leur solubilité.* [Budowa chemiczna i krystalograficzna fosforytów w związku z ich rozpuszczalnością]. Indust. Chim. et Phosph. Vol 21, 1934, str. 807. (Odczyt na XIV Kongresie Chemji Przemysłowej w Paryżu w r. 1934).

Naturalne fosforyty nie są zbudowane z fosforanu trójwapniowego, jak sądzono przez czas dłuższy, ale mają strukturę apatytową o wzorze:

$Ca_{10}[PO_4]_6X_2$ gdzie X może być C, F, Co_2, etc.

Większość fosforytów zawiera w sobie fluor bądź grupę węglanową. Sam fosforan trójwapniowy ($Ca_3P_2O_8$) występuje w dwóch odmianach: odmiana α trwała powyżej 1100^0, o wiele więcej jest rozpuszczalna w kwasie cytrynowym (96,8%) i w cytrynianie amonowym (95,3%), niż odmiana β (53,8 wzgl. 21,3%); rozpuszczalność odmiany α jeszcze wzrasta w obecności krzemionki. Fosforan czterowapniowy wykazuje b. dobrą rozpuszczalność (98,5 do 99,8%); apatyty fluorowe i węglanowe są prawie nierozpuszczalne, podczas gdy silikokarnotyt ($5CaO . P_2O_5 . SiO_2$) jest łatwo rozpuszczalny w kwasie cytrynowym (96,5%), nieco słabiej w cytryniamie (84,1%).

Zwiększenie rozpuszczalności fosforytów sprowadza się do: 1) zniszczenia w nich budowy apartytowej, 2) przeobrażenia otrzymanego układu na składniki rozpuszczalne. Wzory, ilustrujące działanie kwasu siarkowego na fosforyty przy wyrobie superfosfatu, nie uwzględniają takiej podwójnej roli kwasu.

Otrzymany na drodze syntezy silikokarnotyt dawał widmo rentgenowskie podobne do tego, jakie otrzymano przy badaniu tomasówki. Inny syntetyczny fosforan dawał widmo podobne do widma „Rhenania".

W ostatnich latach podjęto próby nad otrzymywaniem nawozu fosforowego, rozpuszczalnego w kwasie cytrynowym, przez prażenie fosforytów w obecności krzemionki i pary wodnej, a więc bez dodatku sody. Topienie odbywa się w temperaturze wyższej od punktu przemiany odmiany fosforanu trójwapniowego β na odmianę α, dzięki czemu otrzymany nawóz składa się głównie z rozpuszczalnej odmiany α. Ilość dodanej krzemionki musi wystarczyć na utworzenie metakrzemianów z tlenku glinowego, tlenku żelaza i fluorku wapnia, jakie są zawarte w fosforycie. Zapewne jeden jon F w apatycie fluorowym najpierw zostaje wyparty przez jon wodorotlenowy, a dopiero po ulotnieniu się drugiego atomu F produkt staje się rozpuszczalnym.

W. V., Kraków.

352. G. FAUSER. *Etat actuel et possibilités évolution de l'industrie des engrais chimiques.* [Stan obecny i możliwości rozwoju prze-

mysłu nawozów chemicznych]. Indust. Chim. et Phosph. Vol. 21, 1934, str. 808.

(Odczyt na XIV Kongresie Chemji Przemysłowej w Paryżu w r. 1934).

Aparatura do syntezowania amoniaku pod wysokiem ciśnieniem tak już została udoskonalona, że trudno spodziewać się jakich zasadniczych nowości w tej dziedzinie. Na drodze elektrolitycznej otrzymuje się 16% światowej produkcji wodoru, potrzebnego do syntezy amoniaku; metoda ta jednak nie może poważnie konkurować z innemi metodami, gdyż wymaga taniej energji. Natomiast rozwinęła się produkcja wodoru z gazów koksownianych, dając 30% całej światowej produkcji.

Otrzymywanie siarczanu amonowego z węglanu amonu i z gipsu okazało się za drogiem; samego dwuwęglanu amonowego, który jest solą nietrwałą, nie udało się dotąd ustabilizować zapomocą środków do tego celu propnowanych. Mocznik natomiast — wydaje się — ma przed sobie przyszłość, choć najracjonalniejszym bezsprzecznie nawozem jest azotan amonowy. Przez zobojętnianie amoniaku kwasem azotowym pod ciśnieniem kilku atmosfer wyzyskuje się ciepło reakcji dla stężenia roztworu, dzięki czemu otrzymuje się odrazu roztwór o stężeniu 90%.

Utlenianie fosforu zapomocą pary wodnej, które wzbudzało wielki entuzjazm, gdyż jednocześnie przy tej reakcji otrzymuje się wodór, zawiodło wszelkie nadzieje. Podobnie zawiodła fabrykacja jednoczesna cementu i bezwodnika fosforowego w wysokich piecach bądź w piecach elektrycznych.

Jako reakcja egzotermiczna, nie jest niemożliwą synteza pięcioazotku fosforu, aczkolwiek jeszcze nie została zrealizowana; synteza ta mogłaby wywrzeć wielki wpływ na fabrykację nawozów, gdyż uczyniłaby zbyteczną fabrykację wodoru i amoniaku; pięcioazotek fosforu mógłby bowiem na miejscu być przeobrażanym na fosforan amonowy.

Wspomnieć należy o tendencji do przyznawania wartości nawozowej związkom magnezowym, gdyż otrzymywano doskonałe rezultaty przy użyciu fosforanu amonowomagnezowego i azotanu magnezowego.

Wreszcie amonizowanie torfu może dać nawóz o zawartości azotu, wynoszącej 22 do 30%, jeżeli proces ten odbywa się w obecności dwutlenku węgla; nawóz taki dobrze się przedstawia z punktu widzenia rozsiewu i przechowywania. *W. V.*, Kraków.

V. Nawozy i nawożenie organiczne.

353. ŻURBICKIJ Z. L. *Znaczenije nawoza kak istocznika uglekisłoty dla rastienij.* [Znaczenie obornika jako źródła kwasu węglowego dla roślin]. Iz rezult. weget. opyt. i labor. rab. T. XVI. 1935. Leningrad.

Autor badał obornik jako źródło kwasu węglowego dla roślin (burak cukrowy i inne). Doświadczenie prowadzono w ten sposób, że

obornik izolowano od korzeni roślin, które otrzymywały nawożenie mineralne; gazowe produkty rozkładu obornika dostępne były tylko dla liści. Z tych doświadczeń wynika, że zwiększenie koncentracji kwasu węglowego w powietrzu otaczającem rośliny, sprzyja zwiększeniu plonu. Przy niskiej temperaturze i słabem nasłonecznieniu oraz przy małej zawartości w glebie potasu i magnezu, da się uzyskać większy plon drogą zwiększenia koncentracji kwasu węglowego w powietrzu. Podług autora, kwas węglowy zaliczyć należy do czynników wegetacji tej miary, jak czynniki klimatyczne. oraz jak potas i magnes. Różnica w działaniu potasu i kwasu węglowego polega na tem, że potas odgrywa dużą rolę przy transportacji węglowodanów, kwas węglowy natomiast jest bezpośrednio zużytkowywany przez rośliny w procesie tworzenia się węglowodanów. Przy lepszem zaopatrzeniu roślin w kwas węglowy lepiej są wykorzystywane nawozy sztuczne. Pod względem reagowania na koncentrację kwasu węglowego w powietrzu, rośliną najbardziej plastyczną okazał się burak cukrowy. W miarę zwiększenia się ilości wydzielanego przez glebę kwasu węglowego, buraki cukrowe zmniejszają ilość liści, długość ogonków, a przedewszystkiem powierzchnię blaszek liściowych, przy równoczesnem zwiększeniu wagi jednostki powierzchni liściowej. W tych warunkach ilość szparek oddechowych wzrasta na tej stronie liści, które obrócone są do powietrza nadglebowego, o większej koncentracji kwasu węglowego.

S. Bezradecki, Puławy.

354. R. O. E. DAVIS, W. SCHOLL et R. R. MILLER. *Engrais azoté à haut titre obtenu par ammonisation de la tourbe et synthèse de l'urée simultanées.* (Wysokoprocentowy nawóz azotowy otrzymany przez amonizowanie torfu i odbywająca się jednocześnie synteza mocznika). Industrial and Engineering Chemistry. 1935, Vol. 27, pp. 69-71 Ref. w Industr. Chim. et Phosp., Vol. 22, 1935, str. 191.

Przy traktowaniu torfu amoniakiem otrzymuje się w odpowiednich warunkach produkt bogaty w azot, którego część występuje w postaci mocznika, powstającego z tworzącego się karbaminjanu amonowego. Możnaby więc starać się na tej drodze uzyskać produkt, nie tak hygroskopijny, jak mocznik. Badano warunki, sprzyjające powstawaniu mocznika. Przy określonym stosunku wprowadzonego dwutlenku węgla do torfu ilości związanego azotu i wydajność mocznika zwiększały się przy podnoszeniu stężenia amoniaku aż do pewnych granic. Np., przy stosunku CO_2 do torfu równym 1.01 maximum mocznika otrzymano, dając 3 części amoniaku na 1 cz. suchego torfu; natomiast przy użyciu torfu o 40% wody — dając 6 cz. amoniaku. Zwiększając stosunek CO_2 do torfu 4.97, otrzymano maximum wydajności mocznika przy użyciu 5 cz. amoniaku na 1 cz. torfu, niezależnie od jego

wilgotności. Podnoszenie temperatury sprzyja powstawaniu mocznika; maximum wydajności otrzymano w temp. 180° w ciągu 4 godz., podczas gdy dłuższe ogrzewanie obniżało zawartość azotu rozpuszczalnego w wodzie, podnosząc jednocześnie ogólną jego zawartość w torfie. Otrzymano w sposób powyższy produkty, zawierające do 70% mocznika. Badano zachowanie się produktów o zawartości mocznika od 20 do 70% w środowisku o wilgotności względnej, wynoszącej 85% i 40% w temp. 30°; torf o zawartości mocznika poniżej 60% zachowuje sypkość nawet w warunkach wysokiej wilgotności, a więc może być używany jako nawóz. *W. V.* Kraków.

355. L. A. PINCK, L. B. HOWARD et G. E. HILBERT. *Composition azotée de lat tourbe ammonisée et des produits analogues.* (Jakość związków azotowych występujących w amonizowanym torfie i w produktach analogicznych). Industrial and Engineering Chemistry 1935, vol. 27, pp. 440-445. Ref. w Idustr. Chim. et Phosph. 1935. Vol. 22, str. 437.

Badano proces amonizowania kilku różnych substancji, a mianowicie torfu ligniny, skrobi i dekstroży. Bezpostaciowe ciemnobrunatne stałe produkty, otrzymane z trzech pierwszych substancyj, zawierały w sobie kolejno 12.2, 9.1 i 5.4% azotu; natomiast z dekstrozy nie dało się otrzymać jednolitej próbki po jej amonizowaniu. Uzyskane produkty amonizacji były traktowane rozmaitemi rozpuszczalnikami (eter, woda, alkohol, kwas, ług etc.) celem określenia rozdziału azotu pomiędzy temi rozpuszczalnikami. We wszystkich przypadkach w wyciągu wodnym znalazła się największa część azotu rozpuszczalnego; z torfu amonizowanego rozpuściło się w wodzie 65%, z ligniny — 50%, a z dekstrozy — ok. 75%, w stosunku do azotu rozpuszczalnego. Jedynym produktem organicznym wspólnym wszystkim preparatom amonizowanym był mocznik. W stosunku do pierwotnej substancji zawartość mocznika w produktach amonizowanych wynosiła w torfie 3.7%, w ligninie 2.4%, w skrobi 0.5% w dekstrozie 2.4%; w tych samych amonizowanych produktach azot mocznikowy wynosił w stosunku do całkowitego kolejno 15.5, 18.1, oraz 4.5% Powstawanie mocznika podczas amonizowania wyżej wymienionych substancji polega na reakcji amoniaku z dwutlenkiem węgla, uwalniającym się podczas amonizacji, a więc zależy od jego ilości. Większa część substancji amonizowanych stanowi mieszaninę związków azotowych, w której nie udało się wykryć w większych ilościach żadnych ciał prostszych poza mocznikiem. Ponieważ skrobia i dekstroza, jako też i lignina, łatwo dają się amonizować ,a rezultaty otrzymane przy frakcjonowaniu produktów amonizacji podobne są do tego, co otrzymano przy amonizacji

torfu, autorzy uważają za prawdopodobne, że właśnie węglowodanowe składniki torfu przedewszystkiem ulegają amonizowaniu.

W. V. Kraków.

356. *Verhandlungen der 54. Hauptversammlung des Verbandes Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten in Hildesheim am 12. und 15. September 1934.* Bericht der Fachgruppe für Düngemitteluntersuchung. (Sprawozdanie grupy zajmującej się badaniem nawozów). Landw. Versuchs-St. T. 123, 1935, str. 47.

Z dniem 1. lipca 1933 r. weszło w życie porozumienie między Związkiem Roln. Zakł. Dośw. a Syndykatem Azotowym; do 30. czerwca 1934 r. zbadano 7752 próby nawozów, z czego tylko 0.75% prób wykazało niedobór, pociągający za sobą odszkodowanie.

Przeprowadzono wstępne badania nad kobalto-azotynową metodą oznaczania potasu i poleca się zbadanie jej przez liczniejsze zakłady doświadczalne; podano szczegółowy przepis.

Przy badaniach nawozów wapniowych w wielu przypadkach otrzymano znaczne rozbieżności pomiędzy gwarancją a wynikami analizy; widocznie liczne wapienniki nie widzą nawet, co dostarczają odbiorcom. Podjęto więc starania dla ustalenia norm w tej dziedzinie.

Badania nawozów próchnicowych były prowadzone dość licznie; stwierdzają one, że skład takich nawozów wykazuje znaczne wahania. Ostateczną decyzję co do wartości takich nawozów można będzie powziąć dopiero po długoletnich doświadczeniach nawozowych, gdyż ani zawartość składników pokarmowych roślinnych ani zawartoć próchnicy w tych nawozach nie dają dostatecznej podstawy do ich oceny. Ciekawe są próby nad wykorzystaniem dla celów nawozowych w postaci „Biohum" szlamu, powstającego w osadnikach w miastach skanalizowanych, po poddaniu ich pewnemu przefermentowaniu i dodaniu torfu. *W. V.* Kraków.

VI. Uprawa i nawożenie poszczególnych roślin

357. LEBRUN et RADET. *Action des engrais in complets sur la production et la composition minirale des végétaux.* [Działanie niepełnych nawozów na plon i skład mineralny roślin). Ann. Agr. 1935 N 4.

Badania (przeprowadzone w latach 1930—1934) miały na celu: z jednej strony wyodrębnienie czynnika pokarmowego, hamującego produkcję, z drugiej strony — ustalenie wpływu niepełnego nawożenia na mineralny skład roślin. Doświadczenia zostały wykonane w wazonach zakopanych w ziemi i zawierających 10 kg. gleby. Gleba użyta do doświadczeń należała do typu gleb wapiennych (25,5% CaO) o dużej zawartości części piaszczystych. Gleba ta była zasobna w azot i przyswajalny kwas fosforowy, natomiast uboga w potas. Doświad-

czenia rozpoczęto w 1930 r. W pierwszym roku wykonano je z jęczmieniem, w następnym — z pszenicą ozimą, później z owsem, z gorczycą, a w 1934 r. — z jęczmieniem. Plan doświadczeń był następujący: serja I — bez nawozu, serja II — pełne nawożenie (N, P, K), serja III — PK, następnie NP i KN. W ten sposób uzyskano serje bez N, P i K.

Otrzymane wyniki wykazały przedewszystkiem silne reagowanie roślin na brak azotu w nawozie. W pierwszym tylko roku plony jęczmienia bez azotu były lepsze, niż przy nawożeniu azotem. Autorzy tłumaczą to zjawisko sprzyjającemi warunkami meteorologicznemi i wzmożoną nitrifikacją zapasów azotowych gleby. W pozostałych latach plony roślin na nawożeniu bezazotowem były najsłabsze..

Brak P_2O_5 nie wpłynął wcale na wysokość plonów. Gleba doświadczalna zasobna była w przyswajalny kwas fosforowy, co stwierdzone zostało w drodze prób laboratoryjnych. Obserwujemy więc w stosunku do P_2O_5 zgodność pomiędzy wynikami z doświadczeń wazonowych a wynikami laboratoryjnemi.

Brak K_2O w nawozie obniżył nieco plon jęczmienia w 1934 r. i opóźnił dojrzewanie gorczycy w 1933 r. Pozatem, wbrew danym analizy chemicznej, ujemny wpływ nie zaznaczył się.

Brak składników pokarmowych w nawozie zaznaczył się znacznie silniej w składzie chemicznym roślin, szczególnie w składzie słomy. Skład chemiczny ziarna nie ulega większym wahaniom.

M. Wojtysiakowa, Warszawa.

358. G. GUYON. *Les facteurs chimiques et la qualité des récoltes.* [Czynniki chemiczne a wartość plonów]. Ann. Agr. 1935 N. 2.

W pracy niniejszej w oparciu o liczne badania, omawia autor wpływ głównych składników pokarmowych na wartość niektórych roślin uprawnych, mianowicie na wartości zbóż, traw łąkowych, buraków cukrowych i ziemniaków.

1. *Ziarna zbóż.* Nawożenie azotowe w normalnych dawkach nie powoduje zwiększenia procentu azotu w ziarnie. Nie wykazano pozatem ujemnego wpływu azotu na własności fizyczne ziarna ani na jego wartość wypiekową. Autor zaznacza jednak, że w tym kierunku badania są jeszcze nieliczne. Nadmiar azotu wpływa niekorzystnie na wartość wypiekową ziarna, zwiększając jednocześnie % azotu w plonach.

Nawożenie fosforowe zwiększa wydajność plonów ziarna, nie stwierdzono jednak wyraźnego wpływu na skład i wartość ziarna. Nawożenie potasowe zwiększa ciężar gat. ziarna, jak również wpływa dodatnio na wartość glutenu. Wpływ magnezu nie zaznaczył się.

2. *Wartość traw łąkowych* uzależniona jest głównie od zawartości w nich związków białkowych, fosforowych i wapniowych. Nawożenie azotowe zwiększa zarówno ogólny plon traw jak i % azotu. Stosowanie nawozów fosforowych i wapniowych zwiększa zawartość tych skład-

ników w trawach, co podnosi wartość paszy. Potas jest również silnie pobierany a równocześnie daje się obserwować pewna depresja w pobieraniu innych składników, szczególnie wapnia, który jest składnikiem bardziej korzystnym dla organizmu zwierzęcego.

3. *Wartość buraków cukrowych* polega jak wiadomo na ilości zawartego w nich cukru. Nawożenie potasem zwiększa % cukru. Wpływ magnezu jest dotąd mało zbadany, raczej jednak działanie jego jest dodatnie.

4. *Nawożenie azotowe pod ziemniaki*, o ile jest dane w większej ilości, wpływa ujemnie na zawartość skrobi w kłębach, zwiększa natomiast zawartość azotu, co podnosi wartość odżywczą ziemniaków. Wpływ potasu nie jest ostatecznie ustalony.

M. Wojtysiakowa, Warszawa.

359. C. A. HARTT. *Some effects of potassium upon the grouth of sugar cane and upon the apsorption and migration of ash constituents.* [Wpływ potasu na wzrost trzciny cukrowej oraz na absorbcję i wędrówkę składników popielnych]. Pl. Phys. 1934, vol. 9, 399—452.

Zadaniem pracy było wyjaśnienie roli potasu w trzcinie cukrowej. Rośliny hodowano w kulturach piaskowych na pożywkach, zawierających zmienne ilości potasu. Ilości tego składnika wynosiły: w serji 1 (kontrolnej) 87,9 mg K/litr, w serji 2 — 39,0, w serji 3 — 3,9; serja 4 i 5 potasu nie zawierały. Wszystkie serje miały jednakowe ilości $Ca(NO_3)_2$, $MgSO_4$ i $Ca(OH)_2$; fosfór dano w postaci kwaśnego fosforanu potasu (serja I), mieszaniny fosforanu potasu i sodu (serja 2 i 3), samego fosforanu sodu (Serja 4) i samego fosforanu wapnia (serja 5). Takiemi to roztworami podlewano rośliny, z początku w ilości 1 litra dwa razy tygodniowo, później, w miarę wrzostu, ilość pożywki zwiększano. Pożywkę otrzymywały rośliny od 15 września 1931 r., do 25 kwietnia roku następnego (7½ miesięcy). 13 stycznia 1932 roku po dwie rośliny z serji 4 i 5 otrzymały pożywkę serji pierwszej kontrolnej. Rośliny hodowano w szklarni. W czasie wzrostu mierzono wysokość roślin. Zbiorów dokonano dwa razy: 20 listpada i 25 kwietnia.

Pierwsze objawy braku potasu wystąpiły po trzech tygodniach od chwili dostarczenia pożywki. Niedostatek potasu ujawnił się przez zahamowanie wzrostu, zmianę barwy liści (liście jaśniejsze) i zasychanie końców liści; główny nerw miał zabarwienie czerwone.

Wzrost rośln był ściśle zależny od ilości potasu. Przy zupełnej nieobecności potasu sód nie mógł, nawet częściowo, zastąpić jego braku.

Absorbcja potasu w początkowem stadjum rozwoju była zależna od wielkości rośliny (rośliny serji 1 i 2 pobrały jednakowe ilości K), później — była proporcjonalna do stężenia potasu w pożywce.

Dostarczenie roślinom serji 4-tej i 5-tej pożywki kontrolnej wywołało znaczne przyśpieszenie wzrostu i szybką absorbcję potasu. Liście i łodygi roślin na pożywkach bogatych w potas miały większy procent wody. Okazało się również, że transpiracja przy braku potasu była mniejsza, niż u roślin kontrolnych.

Pomimo większej koncentracji sodu niż potasu w pożywce 3-ciej i 4-tej, procentowa zawartość potasu w liściach i łodygach okazała się wyższą niż sodu.

Przy braku potasu stwierdzona została silniejsza absorbcja P, Ca, Mg, Fe i Si. Ze wszystkich badanych składników popielnych jedynie potas miał zdolność przechodzenia z zamierających liści do części wierzchołkowych. *F. M.*, Warszawa.

360. F. KÖNIG. „*Der Einfluss der Kalisalzdüngung auf Wert und Wirkung des Wirtschaftsfutters*". [Wpływ nawożenia solą potasową na wartość i działanie paszy gospodarczej]. Landw. Jahrbücher. H. 6. (829—891), 1935.

W gospodarstwie doświadczalnem w Steinach pod Straubing przeprowadzono w latach 1931—1934 szereg doświadczeń nad wartością spożywczą siana otrzymanego z poletek różnie nawożonych potatem.

Doświadczenia nawozowe przeprowadzone na nizinnym, bagnistym, ubogim w składniki mineralne terenie wykazały, że potas wpływa silnie na zwiększenie produkcji siana. Doświadczenia ze skarmianiem siana wykazały, że nawóz potasowy wpływa wybitnie na poprawę smaku i wartości odżywczej, gdyż młode zwierzęta skarmione paszą z poletek nawożonych potasem wykazywały większy przyrost wagi aniżeli zwierzęta karmione paszą z poletek kontrolnych. Największy przyrost żywej wagi wykazywały zwierzęta karmione paszą wyhodowaną na podwójnej dawce K.

Wpływ nawożenia potasowego na skład paszy jest bardzo różnorodny. Jeśli chodzi o skład botaniczny siana, to dzięki nawożeniu zwiększył się znacznie udział koniczyny. Pozatem nawożenie potasowe wpływa na polepszenie strawności białka, zwiększenie jego zawartości w sianie oraz na korzystny udział soli mineralnych. Nawóz potasowy zwiększa zawartość składników popiołowych w paszy, zawartość K i Cl oraz nieco zawartości P_2O_5. Rozszerz się ponadto znacznie stosunek Na : K oraz K : Ca w sianie. Bilans substancyj mineralnych wykazał znacznie wyższą resorbcję wapnia i P_2O_5 przy paszy nawożonej potasem.

Badania kalorymetryczne paszy, przeprowadzone w instytucie prof. Dr. Scheunert'a, wykazały, że wartość kaloryczna paszy przez nawożenie potasowe zostało albo tylko nieznacznie zmieniona, albo nie uległa wogóle zmianie. Wynika z tego, że ocena paszy według jej wartości kalorycznej może prowadzić do mylnych wniosków.

Zmiany wartości paszy spowodowane różnem nawożeniem nie mogą być tłomaczone zmianą tylko jednego czynnika (smaku lub zmianami botanicznemi, czy też zawartością białka i składników mineralnych), zachodzi tu bowiem zmiana całego kompleksu czynników, które razem stanowią o lepszej lub gorszej wartości paszy.

T. Kosiński, Poznań.

361. VINCENT, HERVIAUX et SARAZIN. *Exigences comparieés en éléments fertilisants de diverses varitétés de blés.* [Porównawcze wymagania pokarmowe różnych odmian pszenicy]. C. R. Acad. Agr. N. 14.

Doświadczenie niniejsze miało na celu ustalenie wpływu odmiany na pobieranie głównych składników pokarmowych przy jednakowych warunkach rozwoju. Przeprowadzono je na polu doświadczelnem w Quimper (Bretanja) z 6 odmianami pszenicy jarej i ozimej. Nawożenie: azotan wapnia w ilości 30 kg N na ha. Wyniki wykazały, że odmiany o większej wydajności słomy miały mniejszy plon ziarna. Analiza chemiczna plonów uwidoczniła większe pobieranie składników pokarmowych przez odmiany pszenicy jarej. Ilości pobranych P_2O_5 i MgO były równoległe do ilości N, natomiast pobieranie K_2O i CaO wzrastało wraz ze zwiększaniem się plonów słomy.

Ilości składników pokarmowych, potrzebnych dla wyprodukowania 1 g pszenicy o 12% zawartości związków azotowych, wynoszą przeciętnie: przy $P_2O_5 = 1$, przy $N = 1{,}55$ i przy $K_2O = 1{,}36$ lub też: przy $N = 1$, $P_2O_5 = 0{,}65$ i $K_2O = 0{,}88$.

Znając przeciętną wydajność danej odmiany, można obliczyć jej potrzeby nawozowe, lecz w przybliżeniu do 20—30%, tyle bowiem wynoszą (przeciętnie) wahania, spowodowane przez czynniki meteorologiczne.

M. Wojtysiakowa, Poznań.

362. INOZIEMCOW S. J. *Charakter wzaimodiejstwija chloristawo kalija s razlicznemi rastienijami.* [Charakter oddziaływania na siebie chlorku potasu i różnych roślin]. Iz rezult. weget. opyt. i lab. rab. T. XVI. 1935. Leningrad.

Autor przeprowadził doświadczenia wazonowe w kulturach wodnych oraz doświadczenia z różnemi roślinami kiełkującemi, w celach scharakteryzowania oddziaływania chlorku potasu na rośliny.

Aby zbadać przebieg pobierania przez rośliny jonów K, Cl i SO_3, roztwór Hellriegl'a (który stanowił pożywkę) co pewien czas był analizowany. Jednocześnie omawiano zmiany pH roztworu. Z badań wynika, że chlorek potasu w przeciwstawieństwie np. do siarczanu lub chlorku amonowego, nie posiada stałej fizjologicznej kwasowości. Indywidualne właściwości poszczególnych roślin uprawnych różnie wpływać mogą na pobieranie chlorku potasowego z roztworów. Jeżeli chodzi

o stopień, w jakim poszczególne rośliny wpływać będą na odczyn chlorku potasowego, rośliny te mogą być uszeregowane jak następuje: groch, kukurydza, ziemniaki, sorgo, owies i jęczmień.

Pierwsze członki tego szeregu odznaczają się większem pobieraniem potasu, ostatnie — pobieraniem katjonów i anjonów w stopniu jednakowym. Przy dodawaniu do izolowanego roztworu chlorku potasu innych chlorków, jak: $CaCl_2$, $MgCl_2$, NaCl i $FeCl_3$, pobieranie potasu przez rośliny zwiększa się. *S. Bezradecki*, Puławy.

363. KURCZATOW P. A., ZAJCEWA E. W., GRIESZNOW P. D. *Diejstwije nitrit-nitrata natrija na urożaj tabaka.* [Działanie azotyn-azotanu sodu na plon tytoniu]. W. I. T. I. M. Wyp. 119. 1935. S b o r n. r a b. s e k t o r a a g r. i c h i m. III.

Na podstawie doświadczeń wazonowych z tytoniem autorzy wykazali, że plon liści oraz ogólna waga roślin zebranych na glebie piaszczystej (stanica Abińska) zwiększa się pod wpływem zastosowania przed sadzeniem azotyn-azotanu sodowego, ustępuje natychmiast plonowi roślin tytoniu wyhodowanego na saletrze sodowej. To samo daje się stwierdzić i dla wypadku późniejszego sadzenia tytoniu, z tą jednak różnicą, że w tych warunkach zaznacza się ogólny spadek plonu dla obu sposobów nawożenia. Na kwaśnym, zbielicowanym szczerku (Soczy) azotyno-azotan sodu, w porównaniu z saletrą sodową — daje wyższy plon ogólny i wyższy plon liści; w miarę zwiększenia dawki azotyno-azotanu sodu, zwiększa się i plon ogólny. *S. Bezradecki*, Puławy.

364. H. G. THORNTON and NICOL, HUGH. *The Effect of Sodium Nitrate on the Growth and Nitrogen Content of a Lucerne and Grass Mixture.* [Wpływ azotanu sodowego na wzrost i zawartość azotu w mieszance lucerny z trawą]. J o u r n. o f A g r. S c. Vol. XXIV, 1934, str. 269—282.

Badania przeprowadzono w piaskowych kulturach wazonowych. Porównywano działanie wzrastających dawek saletry sodowej na rozwój lucerny oraz mieszanki lucerny z rajgrasem włoskim. Na 20 kg piasku zastosowano 0,33, 1,0 i 3,0 g. $NaNO_3$. Wyniki doświadczeń dadzą się streścić następująco:

1. Przy uprawie samej lucerny nawożenie saletrą sodową pozostało bez wpływu, zarówno na plon s. masy jak i na ilość zaasymilowanego azotu. Wyjątek stanowi najwyższa dawka (3,0 g. $NaNO_3$), która już wpłynęła hamująco na rozwój korzeni. 2). W kulturach mieszanych wzrastające dawki $NaNO_3$ powodowały silniejszy rozrost rajgrasu i zahamowanie rozwoju lucerny. 3) Ilość azotu nagromadzanego w częścich nadziemnych oraz korzeniach mieszanek spadała w miarę zwiększającego się nawożenia azotem. Rozwój liczebny brodawek korzeniowych, równolegle do wagi korzeni, wykazał odwrotną zależ-

ność od dawek azotanów. 4) W zespołach mieszanych, trawa zaczyna korzystać z azotu związanego przez bakterje brodawkowe lucerny mniej więcej po 3 miesiącach od wysiewu. *J. K.*, Warszawa.

365. HARRIS, LESLIE J. *Note on the Vitamin B_1 Potency of Wheat as Influenced by Soil Treatment.* [„O czynności witaminy B_1 w pszenicy w zależności od nawożenia". Journ. of Agr. Sc. Vol. XXIV, 1934, str. 410—415.

Pszenica uprawiana na pólkach o różnem nawożeniu nie wykazała przy następnych badaniach większych różnic w aktywności witaminy B_1. Jeśli czynność witaminy B_1 w mące z pszenicy nienawożonej przyjąć za 100, to jedynie nawożenie siarczanem amonowym wykazało dodatnie działanie (120), nawożenie obornikiem pozostało bez wpływu (100), a pełne nawożenie mineralne bez siarczanu amonu — było nawet jakby szkodliwe (80). Naogół jedak, według autorów, wpływ nawożenia był słaby i niewyraźny. *J. K.*, Warszawa.

366. BURJAKOW P. I., SOŁOWJEW A. P. *Mulczirowanije poczwy pod tabak.* [Przykrycie gleby pod tytoń]. W. I. T. I. M. Wyp. 120. 1935. Sborn. rab. sektora agr. i chim. II.

Doświadczenia z przykryciem gleby przeznaczonej pod tytoń, przeprowadzone w Z. S. S. R. przez Wszechzwiązkowy Instytut Przemysłu Tytoniowego w najróżniejszych warunkach (Krasnodar, stanica Abińska, Majkop, Soczy, Suchum, Taszkent, Jałta) w ciągu 3 lat (1930 do 1933) dały następujące wyniki.

We wszystkich wypadkach plon tytoniu na poletkach przykrytych był niższy, względnie jednakowy jak i w wypadku poletek kontrolnych. Nowa papa, słoma i trociny, użyte jako materjał dla przykrywania gleby, nie są odpowiednie: papa wyparowuje niektóre związki szkodliwe dla roślin, słoma zanieczyszcza glebę, wreszice trociny zawierają sporo garbników i zmniejszają plon do 50%. Autorzy utrzymują, że na razie nie można polecać przykrycia gleby przy uprawie tytoniu, ponieważ sprawa ta wymaga dalszego zbadania. *S. Bezradecki*, Puławy.

367. SOŁOWJOW A. P. i BURJAKOW P. I. *Posiew tabacznych siemian w parniki pod zimu.* [Zimowy wysiew nasion tytoniu do inspektów]. W. I. T. I. M. Wyp. 120. Sborn. rab. sektora agr. i chim. II.

Z przeprowadzonych w Z. S. S. R. doświadczeń wynika, że zimowy wysiew nasion tytoniu do inspektów nie tylko jest możliwy, lecz daje niekiedy lepsze wyniki w porównaniu do zwykłego siewu wiosennego. Najlepszym terminem siewu (w Azowsko-Czarnomorskiej Ziemi) jest koniec listopada i grudzień. Najlepsza ilość wysiewu w tych warunkach: 1—1,5, g. na m^2. Głębokość przykrycia powinna wynosić

0.5—1.0 cm. Siew bez przykrycia jak i zbyt grube przykrycie — dają wyniki gorsze. Rozsada zimowa w niektórych wypadkach była lepsza od wiosennej i więcej odporna względem chorób grzybkowych.

S. *Bezradecki*, Puławy.

368. W. SCHEER. *Vergleichende Untersuchungen über den Entwicklungsrhythmus verschiedener Unkraut-Arten in seiner Abhängigkeit von der Witterung und in seiner Beziehung zu dem der Deckfrüchte.* [Badania porównawcze nad cyklem rozwojowym różnych chwastów w zależności od pogody oraz od stosunku cyklu rozwojowego tychże chwastów do cyklu rozwojowego roślin okrywających]. Arb. Biol. Reichsanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft 1935, T. 21, zesz. 2, str. 153.

Obserwacje, przeprowadzone na obszarach obejmujących po 5—10 morgów uwzględniały następujące okresy wegetacji: a) *u jednoliściennych* 1) kiełkowanie, 2) strzelanie w źdźbło, 3) kłoszenie się, 4) kwitnięcie, 5) dojrzewanie; b) *u dwuliściennych:* 1) ukazanie się pierwszego liścienia, 2) ukazanie się pierwszego liścia, 3) pierwszego pączka kwiatowego, 4) pierwszego kwiatu, 5) pierwszego dojrzałego owocu. Ogółem badania obejmowały następujące chwasty: Agrostis spica venti L., Alchemilla arvensis Scop., Anagallis arvensis L., Anthemis arvensis L., Arnoseris minima Schw. et K., Capsella Bursa pastoris Med., Centaurea cyanus L., Chenopodium album L., Cirsium arvense Scop., Convolvulus arvensis L., Crepis tectorum L., Draba verna L., Lamium amplexicaule L., Iithospermum arvense L., Matricaria chamomilla L., Mentha arvensis L., Myosotis arenaria Schrad., Papaver argemone L., Papaver dubium L., Polygonum aviculare L., Polygonum convolvulus L., Polygonum latifolium L., Raphanus Raphanistrum L., Scleranthus annuus L., Sonchus arvensis L., Spergula arvensis L., Stellaria media Vill., Veronica hederifolia L., Vicia augustifolia L., Vicia hirsuta S. F. Gray, Viola tricolor var. arvensis Murr.

Z podanych chwastów występowało w życie ozimem 28 gatunków, w owsie 26, w ziemniakach 19, w burakach pastewnych również 19.

W odniesieniu do momentu dojrzewania owoców, chwasty występujące w zbożach podzielone są na 4 grupy, mianowicie na: 1) chwasty, których pierwsze owoce dojrzały przed kwitnieniem żyta, wzgl. owsa i które rozsypały swe nasiona długo przed żniwami, 2) chwasty, których pierwsze owoce dojrzały dopiero po kwitnieniu zbóż, u których jednak wszystkie owoce dojrzały przed żniwami, 3) chwasty, których owoce dojrzewały i dojrzały w czasie koszenia zbóż, 4) chwasty, których pierwsze owoce w momencie żniw jeszcze nie dojrzały. Na jakość zbóż oraz stopień czystości ziarna siewnego wpływają tylko chwasty grupy 3-ej. Chwasty występujące w ziemniakach zostały podzielone na 2 grupy, zależnie od tego, czy nasiona tych chwastów dojrzały wszystkie przed zbiorem ziemniaków, czy tylko częściowo. W burakach roz-

różnia się chwasty, które wykształciły swe owoce na długo przed zbiorem buraków i do tego czasu obumarły, oraz chwasty, których owoce dojrzały dopiero w okresie ostatniego miesiąca przed zbiorem buraków.

Ilość gatunków, wykształcających wszystkie owoce przed zbiorem rośliny uprawnej, jest najmniejsza w życie ozimem; wchodzi tu w grę zaledwie kilka gatunków zimotrwałych chwastów o szybkim rozwoju. W owsie ilość gatunków podobnych chwastów jest większa, bo do gatunków fakultatywnie zimotrwałych dochodzi szereg chwastów wyłącznie letnich. Pozatem dla pozostałych chwastów odsetek owoców, dojrzewających przed skoszeniem, jest większy w owsie niż w życie ozimem. W burakach pastewnych wszystkie chwasty dojrzewają przed zbiorem buraków.

Bogactwo gatunków chwastów w wypadku poszczególnych roślin uprawnych zależne jest od ilości gatunków zimotrwałych. Ilość ta jest największa przy życie ozimem, malejąc przy pozostałych roślinach, proporcjonalnie do coraz późniejszego terminu wysiewu.

B. Liebetanz, Poznań.

369. E. HAUER. *„Luzernefähiger Boden oder bodenfähige Luzerne"?* [Gleba odpowiednia do uprawy lucerny, czy też lucerna nadająca się na daną glebę]. Phosphorsäure t. 5, 1935 e., zesz 3—4, str. 255—256.

Spotyka się mniemanie, że ziemia, na której lucerna udaje się tylko przez 1—2 lat nie jest korzystna do jej uprawy Autor uważa, że pole, na którem lucerna przez 1—2 lat dała zadawalniający sprzęt, nadaje się zupełnie do jej uprawy. W wypadku koniczyny czerwonej uważa się, że gleba jest specjalnie dogodna pod uprawę tej rośliny, jeżeli można co 4 lata ją uprawiać. W/g autora nie można więc wymagać, aby lucerna dawała wieloletnie stale wysokie plony. Uważa on, że każdą rolę, na której lucerna daje plon przewyższający plon 2-letni koniczny czerwonej, należy uważać za dobrą dla lucerny. W takim wypadku do płodozmianu wprowadza się lucernę zamia 1 lub 2 letniej koniczyny czerwonej. Już w pierwszym roku otrzymamy o 20—30 q siana więcej, niż z koniczyny czerwonej. Pozatem można lucernę po 4 latach znowu uprawiać, podczas gdy w uprawie koniczyny należy wprowadzić większą przerwę. Takie gleby trzeba jednak zasilać często fosforem i potasem. *Kr. Błociszewska.*

370. WALTER G. DR. *Grundsätzliches zum Luzernebau.* [Podstawowe zagadnienia przy uprawie lucerny]. Phosphorsäure rocz. V. 1935, zesz. 2, str. 103—117.

Jak wynika z doświadczeń ostatnich lat, lucerna pomyślnie zebrana zawiera 15—20% surowego białka, czyli dwa razy tyle co koni-

czyna czerwona, a 4—5 razy tyle co siano łąkowe. Pozatem uprawa lucerny wpływa na poprawę struktury gleby. Lucerna udaje się nawet na gruntach piaszczystych o bogatem podglebiu, czerpie bowiem pokarmy z niżej zalegających warstw. Krzyżówki lucerny siewnej (Medicago sativa) ze szwedzką (Mecicago falcata) znane pod nazną lucerny bastardowej niemieckiej, można stosować w warunkach niezbyt pomyślnych dla lucerny, krzyżówki te bowiem są odporne na te niekorzystne warunki, których czyste linje nie znoszą. Lucerna bastardowa niemiecka posiada pozatem silnie rozgałęziony system korzeniowy, czerpie więc pokarmy ze wszystkich warstw gleby, wykorzystuje lepiej nawożenie i mniej cierpi od przymrozków. Lucerna węgierska jest korzystna wtedy, gdy uprawia się ją przez krótki czas, wprowadzając do płodozmianu.

Lucerna jest bardzo wrażliwa na nadmiar wilgoci, udaje się więc najlepiej wtedy, kiedy woda zaskórna nie jest bliżej jak na głębokości 1½ mtr. Gleba lucerniana musi być zasobna w wapno (Ph 7, 5—8) oraz dokładnie uprawiona. Lucerna potrzebuje przedewszystkiem kwasu fosforowego i potasu.

Przed siewem lucerny należy pole doprowadzić do odpowiedniej struktury i nie orać zbyt późno, gdyż lucerna jest wrażliwa na odleżenie ziemi. Sieje się od końca kwietnia do połowy maja, w stosunku 10—32 kg/ha. Na ziemiach wilgotnych sieje się lucernę w mieszance z trawami, a mianowicie z 15—20% kostrzewy łąkowej, kupkówki i owsiku wyniosłego. W wypadku uprawy międzyrzędowej sieje się w rządki co 25 cm. Na gruntach piaszczystych sieją lucernę w żyto, które skasza się gdy lucerna powschodzi. W razie wysiewu z jarzynami można lucernę siać albo równocześnie, albo też, jeśli pole jest zachwaszczone, wsiewać dopiero po okopaniu jarzyny. Przed uprawianiem lucerny poraz pierwszy na danem polu opłaca się szczepienie roli kulturami bakteryj, rozsypując w tym celu na danem polu ziemię z tego pola, na którem lucerna dobrze się udawała. Jeżeli chcemy otrzymać dobrą, trwałą lucernę, należy w pierwszym roku kosić tylko raz i to nie przed pełnem kwitnieniem, aby umożliwić dobry rozwój korzeni. Naogół przyjęto, że trzykrotne koszenie nie szkodzi lucernie a daje wystarczający sprzęt. Chcąc wyprodukować nasienie wybiera się najlepsze rośliny i rozsadza je co 25—30 cm. W dobrych warunkach nie powinno się trzymać lucernika dłużej niż 3—4 lat, poczem należy wstrzymać się z wysiewem lucerny na danem miejscu przez taki okres czasu, przez jaki była tam uprawiana.

Do suszenia lucerny używa się specjalnych kozłów, przyczem trzeba uważać aby stracić jaknajmniej liści, które zawierają przeważną ilość białka. Sposób sprzątnięcia siana wpływa na jego dobroć.

Kr. Błociszewska.

VII. Metodyka badań

371. H. W. LOHSE. *Determination of small Amounts of Potassium by Means of Sodium Cobaltinitrite.* [Oznaczanie małych ilości potasu zapomocą azotynu sodowo-kobaltowego]. Ind Eng. Chem.; Anal. Ed.; 7, 272 (1935).

W ilościowych oznaczeniach potasu na drodze strącania go za pomocą azotynu sodowo-kobaltowego należy uwzględnić fakt, że zawartość potasu w osadzie jest funkcją metody strącania oraz koncentracji potasu w roztworze. Eksperymentalne badania wykazały bowiem, że skład osadu zmienia się w granicach $KNa_2[CO(NO_2)_6]$ i $K_2Na[Co(NO_2)_6]$. Skutkiem tego autor uważa, iż wypracowanie standartowej metody oznaczania małych ilości potasu, w postaci sodowo-potasowego azotynu kobaltu — wymaga dalszych, bardzo starannych badań analitycznych.

Z. Nowakowska, Poznań.

372. CH. ZINZAZDE. *Colorimetric Methods for the Determination of Phosphorus.* [Kolorymetryczne metody oznaczania fosforu]. Ind. Eng. Chem.; Anal. Ed.; 7, 227 (1935).

Uzupełniając swoje dawne publikacje, autor szkicuje dwie metody kolorymetrycznego oznaczania fosforu; podaje dokładny opis sporządzania odczynników o większej niż dotąd trwałości barwy oraz sposoby wyeliminowania wpływu krzemianów, połączeń arsenowych, azotanów oraz żelaza trójwartościowego.

Metoda błękitu molibdenowego zapewnia największą stałość barwy lecz jest mniej szybka od metody redukcyjnej, zapomocą chlorku cynowego.

Autor proponuje zastosowanie gumy arabskiej jako koloidu ochronnego, celem opóźnienia mętnienia powstającego pod wpływem chlorku cynawego. Podaje liczne środki redukcyjne, mogące zastąpić chlorek cynawy.

A. Nowakowski, Poznań.

373. JANE ADAMS, MARTHA HALL and W. F. BAILEY. *Zinc Cobaltinitrite for the Detection of Potassium.* [Wykrywanie potasu zapomocą azotynu cynko-kobaltowego]. Ind. Eng. Chem.; Anal. Ed.; 7, 310 (1935).

Zadaniem referowanej pracy było znalezienie odczynnika równie czułego jak azotyn sodowo-kobaltowy, niewprowadzającego jednak jonu sodowego do badanej próby i pozwalającego otrzymać przesącz odpowiedni do wykrywania sodu zapomocą octanu cynko-uranilowego. Zadanie to spełnia azotyn cynko-kobaltowy, który otrzymuje się przepuszczając przez 45 do 60 minut strumień tlenków azotu (uzyskanych działaniem st. HNO na blaszkę miedzianą) przez roztwór nasycony octanem kobaltu i cynku. Powstaje ciemnobrunatna ciecz, która odsą-

czona i przechowana w ściśle zakorkowanych flaszkach — utrzymuje swą czułość przez przeciąg przeszło 6 tygodni.

Postępowanie analityczne. Roztwór nie zawierający ziem alkalicznych, baru, połączeń arsenowych, fosforanów oraz amonu, zadaje się równą objętością roztworu azotynu cynko-kobaltowego i pozostawia na 15 minut. Żółty osad azotynu potasowo-kobaltowego wykazuje obecność potasu. Osad ten odsącza się a przesącz traktuje roztworem octanu cynko-uranilowego. Powstawanie żółto-zielonego krystalicznego osadu dowodzi obecności sodu. *Z. Nowakowska*, Poznań.

374. P. LEDERLE. *Fehlerquellen bei der Bestimmung der Phosphorsäure nach dem Citratverfahren.* [Źródła błędów przy oznaczaniu P_2O_5 metodą cytrynianową]. Zeit. f. Anal. Chem. 1935, B. 100, s. 81—87.

Zrobiono spostrzeżenie, że oznaczenia P_2O_5 w superfosfatach, wykonywane metodą cytrynianową (według przepisów niemieckiego Związku Roln. St. Dośw.), o ile wykonywano je przy użyciu dawno sporządzanego cytrynianu, zawsze dawały wyraźnie wyższe wyniki niż metoda Lorenza; gdy stosowano cytrynian amonowy świeżo sporządzony, obie metody dawały wyniki zgdne. W pewnym przypadku, przy użyciu 3-letniego cytrynianu, znaleziono 17,72% P_2O_5, podczas gdy metodą Lorenza 16,09% P_2O_5.

W badaniach nad wyjaśnieniem tego zjawiska przekonano się, że roztwór cytrynianu amonowego rozpuszczać może kwas krzemowy, pochodzący ze szkła naczyń i to w tem większej mierze, im odczynnik jest starszy. Dalej przekonano się, że różnica w ilościach P_2O_5 znajdywanych metodą Lorenza i metodą cytrynianową, odpowiada ilości SiO_2 zawartej w użytym cytrynianie. Przyczyną otrzymywania wyższych wyników oznaczeń P_2O_5 metodą cytrynianową niż metodą Lorenza, jest, według wszelkiego prawdopodobieństwa, tworzenie się w wyciągach wodnych z superfosfatów nierozpuszczalnego krzemofluorku wapnia.

Praktycznym wynikiem powyższych badań jest zalecenie, aby roztwory cytrynianu amonowego przechowywać w naczyniach wyparafinowanych. *Mn.*, Kraków.

375. W. LEPPER. *Der Nachweis von Quecksilber in gebeiztem Saatgut.* [Wykrywanie rtęci w bajcowanem ziarnie]. Landw. Versuchs-St., T. 117, s. 109.

1 g. nasion, zaprawionych badaną zaprawą, zalewa się 2 cm^3 mieszaniny równych części 5% roztworu KOH i 25% roztworu $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ (tiosiarczanu sodowego), zanurza w tem kawałek czystego drutu glinowego (długości ok. 1,5 cm i średnicy ok. 1,5 mm), i po ogrzaniu do wrzenia odstawia się próbówkę z jej zawartością na

okres ok. ½ godziny. Po tym czasie wyjmuje się drut glinowy, opłókuje go wodą i suszy acetonem. W razie gdy badana zaprawa zawiera związek rtęci, w ciągu paru minut po osuszeniu drutu zjawia się na nim charakterystyczny wykwit tlenku glinowego. *Mn.*, Kraków

376. E. SCHMIDT u. E. TORNOW. *Elektrochemischer Nachweis von Quecksilbermengen.* [Elektrochemiczne wykrywanie bardzo małych ilości rtęci]. Chem. Ztg., 1932, (56), s. 187 i 206.

Wykrywanie b. małych ilości rtęci napotyka na duże trudności analityczne. Zarazem, jest to ważna sprawa gdy chodzi o badanie zapraw do nasion. — Autorzy podają mieskomplikowany i krótki sposób wykrywania nawet b. małych ilości rtęci, bo w szczególnym przypadku udało im się wykazać obecność rtęci w płynie o stężeniu 1/1000 mg rtęci w 1 litrze.

Do badania stosuje się w przeciągu pół godz. elektrolizę płynu otrzymanego drogą opłókania nasion wodą wodociągową, przy napięciu ok. 4 V. i natężeniu maksimum 1,4 Amp.; jedna elektroda (+) jest grafitowa, druga (—) glinowa. Inne metale ciężkie jakie mogą się znajdować w zaprawie oprócz rtęci (przedewszystkiem miedź i trójwartościowy arsen) albo nie stanowią przeszkody w procesie (miedź), albo też ich szkodliwy wpływ (trójwartościowy arsen) może być łatwo usunięty przez odpowiedni zabieg, np. przez dodatek chlorku sodowego.

Odpowiednie badania były przeprowadzone z czystemi związkami rtęci, mineralnemi i organicznemi, oraz z szeregiem znanych zapraw, jak: „Uspulun". „Germisan", „Tutan", „Tillantin", „Fusariol", „Ceresan", „Abavit" i „Sublimoform", zawsze z wynikami dodatniemi.

Zasadą metody jest utworzenie na glinowej elektrodzie amalgamatu glinowego; po wyjęciu elektrody z płynu, naskutek katalitycznego wpływu rtęci, na zamalgamowanej elektrodzie szybko się zjawia b. charakterystyczny wykwit tlenku glinowego, dowodzący obecności rtęci w badanej substancji. *Mn.*, Kraków.

377. KURCZATOW P. A., PIL J. F., *Organiczeskij fosfor w poczwach i metodika jego koliczestwennawo uczota.* [Fosfór organiczny w glebach i metodyka jego ilościowego określania]. W. I. T. I. M. Wyp. 119. 1935. Sborn. rab. sektora agr. i chim. III.

Autor podaje dwie metody podziału fosfatów organicznych i mineralnych: 1) przez wstępne nasycenie gleby kwasem fosforowym, późniejsze utlenienie nasyconej gleby nadtlenkiem wodoru i określenie uwolnionego z substancji organicznej PO_4 w wyciągu wodnym, oraz 2) przez oznaczenie w cytrynowym wyciągu mineralnych fosfatów gleby razem z szczawianem amonu, następnie utlenienie pozostałej substancji glebowej nadtlenkiem wodoru i wreszcie — przez oznaczenie w wyciągu cytrynowym uwolnionego fosforu organicznego

razem z szczawianem amonu. Związków kwasu fosforowego podobnych do lecytyny otrzymano w tych warunkach bardzo mało.

S. Bezradecki, Puławy.

378. OŁENDSKIJ W. J. *Metodika opredielenija azota wodnorostworimych organiczeskich sojedinienij poczwy.* [Metodyka określania azotu zawartego w rozpuszczalnych w wodzie organicznych związkach gleby]. W. I. T. I. M. Wyp. 119. 1935. Sborn. rab. sektora agr. i chim. III.

Autor podaje metodę określania azotu zawartego w wodnorozpuszczalnych związkach organicznych gleby. Jak wiadomo, określanie tej formy azotu w glebie napotyka na pewne trudności, z racji znikomej ilości substancji organicznej przechodzącej do wyciągu, jak również i z powodu tego, że substancje organiczne redukują azotany na amoniak. Redukcja ta przechodzi dwie fazy: 1) azotany ulegają redukcji w procesie odparowywania wyciągu wodnego i 2) — w procesie spalania z kwasem siarczanym. Żeby uniknąć redukcji podczas odparowywania wyciągu, poleca się 5 minutowe gotowanie z $KMnO_4$ a następnie zobojętnienie kwasem szczawiowym. Przypuszczano, że redukcja odbywa się kosztem łatwo utleniających się form substancji organicznej. Aby uniknąć redukcji podczas spalania z kwasem siarkowym, azotany przed spaleniem są usuwane przez podgrzewanie suchych resztek z kwasem siarczanym na łaźni parafinowej, przy T 150°, w ciągu 10 minut. Dla łatwiejszego usunięcia kwasu azotowego, przez kolbę Kjeldala przeciąga się powietrze. Dla przyspieszenia analizy — odparowywania wyciągu wodnego należy przeprowadzić w wakuum. Azot związków orgnicznych rozpuszczalnych we wodzie określa się według metody mikro-Kjeldala, po odejmowaniu amonjaku zawartego w wyciągu wodnym, a oznaczonego kolorymetrycznie według Neslera. Metoda ta daje możność określania azotu związków organicznych ropuszczalnych w wodzie dla gleb o dużej zawartości azotanów (100 mgr. azotu na kg. absolutnie suchej masy). Autor przytacza praktyczny opis metody.

S. Bezradecki, Puławy.

379. J. Y. YEE and R. O. E. DAVIS. *Determination of Ammonical and Urea Nitrogen.* [Oznaczanie azotu amonjakalnego i mocznikowego]. Ind. Eng. Chem.; Anal. Ed. 7, 4, 259 (1935).

Autorzy zmodyfikowali kliniczną metodę oznaczania mocznika za pośrednictwem ureazy i zastosowali ją do obliczania azotu mocznikowego w nawozach. Mocznik oznacza się z różnicy: całkowity N amonjakalny i mocznikowy minus N soli amonowych i wolnego amonjaku. Przebieg analizy składa się z dwóch procesów i polega na oswobodzeniu amonjaku na drodze destylacji z 0,1 normalnym roztworem wodorotlenku sodowego w alkoholu metylowym (zawierającym w celu prze-

szkdzenia pienieniu się mały dodatek alkoholu kaprilowego), w temperaturze 40° C, pod ciśnieniem żmniejszonem lecz z zastosowaniem przepuszczania powietrza.

Uwolniony amonjak wprowadza się do naczynia absorbcyjnego, zawierającego 0.1/n. H_2SO_4 i odmiareczkowuje jak zwykle nadmiar kwasu 0,1. NaOH, wobec czerwieni metylowej. Całkowite uwolnienie amonjaku wymaga 10 do 15 minut. Drugi analogiczny proces daje sumę azotu zawartego w próbie i jest poprzedzony poddaniem próby 15 minutowemu działaniu ureazy w termostacie o 40° C. Metoda powyższa daje bardzo dobre wyniki w granicach wymaganych przez analizę chemiczną, nadto można ją stosować do obliczania N mocznikowego w roztworach mocno zabarwionych, jak np. w amonjakalnych roztworach torfu, co dotąd na drodze enzymatycznej nie dało się uskutecznić.

Praca zawiera dokładny opis prostego urządzenia potrzebnego do wykonania analizy. Zawiera również dane tyczące aktywności ureazy i omawia toksyczny wpływ na ureazę jonów rtęciowych, srebrowych i miedziowych. *Z. Nowakowska*, Poznań.

380. W. LEPPER. *Zur Bestimmung der Phosphorsäure im kalkhaltigen Nitrophoska.* [W sprawie oznaczania P_2O_5 w wapniowo-azotowo-fosforowym nawozie Nitrophoska]. Landw. Versuchs-St., B. 123, s. 345.

W przyszłości, według autora, powinny być produkowane nawozy jedynie typu Nitrophoska. O ilości łatwo przyswajalnego P_2O_5 w tym nawozie wnosi się dotychczas na podstawie analizy, wykonywanej zapomocą metody ogólnie przyjętej w przemyśle, a która jest zmodyfikowaną metodą Petermanna: 1 g nawozu Nitrophoska rozciera się z 100 cm^3 roztworu Petermanna, spłókuje do 250 cm^3 kolby, wytrząsa przez 3 godz. w temp. pokojowej, a następnie ogrzewa jeszcze przez 1 godz. w temp. 40° C; po ostudzeniu dopełnia się kolbę wodą, sączy, o w 25 cm^3 przesączu oznacza P_2O_5 metodą Lorenza.

Ten sposób postępowania uważa autor za źródło błędów; w szczególności przewiduje, że naskutek ogrzewania może ulegać rozpuszczaniu trudno przyswajalny dla roślin P_2O_5. Realniejszą podstawę do oceny nawozu widzi autor w proponowanym przez siebie skróconym sposobie postępowania: 2,5 g nawozu Nitrophoska (przesianego przez sito 1 mm) zalewa się 250 cm^3 roztworu Petermanna, kłóci przez 3 godz. w temp. pokojowej (30—40 obrotów na minutę, odsącza, i w 15 cm^3 przesączu. oznacza P_2O_5 metodą Lorenza. W wyniku szeregu porównawczych oznaczeń, znalazł autor przy zastosowaniu zalecanego przez niego postępowania przeciętnie 0,38 % P_2O_5 mniej, niż za pomocą metody przyjętej w przemyśle. *Mn.*, Kraków.

381. L. TEKUMI, J. STALÉ. „*Apprécation de la valeur des calcaires utilisés comme amendement*“. [Ocena wartości nawozowej wapniaka]. L a n d w. J a h r b. d. S c h w e i z. 7. (726—734), 1935.

Praca podaje opis metody, służącej do określania wartości nawozowej różnych wapniaków. Opisywana metoda polega na półgodzinnem wytrząsaniu pewnej ilości nawozu wapniowego (odpowiadającej 1,39 g. $CaCO_3$) z 500 cm^3 $^1/_{10}$ n. cytrynjanu dwusodowego. Metodę powyższą da się porównać z metodą Lenglen‘a i Durier‘a, która polega na oznaczaniu rozpuszczalnego wapnia w wodzie wysyconej CO_2 oraz oznaczaniu zdolności zobojętniającej Ca (Brioux i Jouis).

Jak stwierdzono, rozpuszczalność wapnia w cytrynjanie dwusodowym jest odwrotnie proporcjonalna do wielkości ziaren wapniaka i wykazuje silny wzrost dla cząsteczek o 2 r $<$ 0,15 mm. Poza tem rozpuszczalność Ca zależy w wielkiej mierze od geologicznego pochodzenia wapniaka. Przy określaniu rozpuszczalności wapnia w dolomitach należy otrzymany rezultat pomnożyć przez współczynnik F, otrzymany na drodze analitycznej

$$F = \frac{\%\ CaCO_3 + \%\ MgCO_3}{\%\ CaCO_3}$$

T. Kosiński, Poznań.

382. FR. WITTE. *Untersuchungen über Vereinfachungsmöglichkeiten bei der Bestimmung des Kalkbedarfes der Böden.* [Badania nad możliwością uproszczenia oznaczania zapotrzebowania gleb w wapń]. Z e i t s. f. P f l a n z e n e r n. D. u. B. T. A. 28, 83—102.

Na cieżkich nizinnych i lekkich piaszczystych glebach, pochodzących z Pomorza i obszaru W. M. Gdańska, wypróbował autor różne metody oznaczenia zaopatrzenia względnie braku wapnia w glebie.

Metoda Hissink-Gehring-Wehrmann‘a dała przy porównaniu z wynikami uzyskanemi w doświadczeniach polowych zadowalniającą zgodność. Oznaczenie pH gleb daje, jak się okazało, jedynie wartości orjentacyjne. Wykonanie oznaczenia metodą Hissink-Gehring-Wahrmann‘a wymaga jednak dużo czasu i pracy, oraz dostatecznie wyposażonego laboratorjum. Dlatego też, szczególnie dla oznaczeń seryjnych, nadaje się lepiej metoda Kappen‘a. Metoda ta, w przeciwieństwie do metody Hissinka, którą oznacza się tylko wymienny wapń, pozwala określić w jednym badaniu wszystkie wymienne zasady. Ponieważ w przypadku gleb alkalicznych przy użyciu tej metody otrzymać można wartości niedokładne, przeto dla oznaczenia stanu nasycenia gleb zasadami stosuje autor „metodę uproszczoną“, powstałą przez połączenie metod Janert‘a i Kappen‘a, przy równoczesnem uwzględnieniu wyników badań Sauerlandt‘a. Metoda ta polega na oznaczeniu ciepła zwilżania gleby przez wodę, według Janert‘a oraz ogólnej zawartości zasad według

Kappen'a z modyfikacją Sauerlandt'a, i na obliczeniu z odpowiednich równań stanu nasycenia gleby zasadami.

Na szeregu gleb wypróbował autor wspomnianą metodę i stwierdził jej zgodność z wynikami otrzymanemi przy użyciu metody Hissink-Gehring-Wehrmann'a. *K. Boratyński*, Poznań.

383. ZAJCEWA E. W. *K woprosu nabiwki i poliwki wegetacionnych sosudow.* [W sprawie nabijania i podlewania wazonów wegetacyjnych] W. I. T. I. M. Wyp. 119. 1935. Sborn. rab. sektora agr. i chim. III.

Zgóry można przypuszczać, że sposób nabijania i podlewania wazonów będzie wpływać na rozwój roślin i na przebieg procesów wegetacyjnych. Autor przeprowadził doświadczenia z tytoniem w warunkach różnego napełnienia wazonów ziemią, różnego sposobu podlewania oraz nad wpływem tych zabiegów na dynamikę procesów glebowych. Z doświadczeń wynika, że plon liści tytoniu, jak i plon ogólny, znacznie zmniejsza się przy napełnieniu wazonów przez nasypywanie, w porównaniu do wazonów napełnionych ziemią przez nabijanie. Podlewanie dolne, przy różnych sposobach napełnienia wazonów ziemią i przy różnem nawożeniu — daje gorsze plony niż podlewanie górne i mieszane. Przy porównaniu podlewania górnego z mieszanem, lepsze wyniki otrzymujemy przy podlewaniu górnem. Sposób napełniania wazonów ziemią i sposób podlewania wazonów wpływa bardzo na rozpiętość między plonami dla poszczególnych wazonów. Napełnienie przez nabijanie daje największą ilość odchyleń przy dolnem podlewaniu, napełnienie przez nasypywanie — przy górnem podlewaniu. W zależności od sposobu podlewania zachodzą również zmiany w temperaturze gleby zawartej w wazonach. Dolne podlewanie podwyższa temperaturę gleby, podczas gdy podlewanie górne temperaturę gleby zniża. Mieszany sposób podlewania zajmuje pod względem wpływu na temperaturę miejsce pośrednie, i to przy obu sposobach ładowania wazonów. Temperatura gleby w stopniu nieznacznym zależna jest od sposobu napełniania wazonów ziemią. Dynamika procesów glebowych, w zależności od sposobów napełniania wazonów ziemią przedstawia się następująco: przy nabijaniu wazonów (tak przy nawożeniu jak i bez nawożenia) dało się zaobserwować większą ilość NO_3 i P_2O_5. W kombinacji bez nawożenia i przy nabijaniu wazonów — dało się stwierdzić mniejszą ilość NO_3; natomiast przy pełnem mineralnem nawożeniu ilość azotanów zwiększa się przy napełnieniu wazonów przez nasypywanie. Pojemność sorbcyjna jest wyższa przy nabijaniu niż przy nasypywaniu. Wpływ podlewania przejawia się w sposób następujący: podlewanie dolne daje największą ilość NO_3 i najmniejszą — NO_2 i P_2O_5, w wazonach nawożonych i nienawożonych, niezależnie od sposobów napełniania wazonów. Górne

podlewanie wykazuje najmniejszą ilość NO_3, a największą — NO_2, przy braku nawożenia — również i największą ilość P_2O_5. Dolne podlewanie, przy różnym sposobie napełnienia wazonów i różnem nawożeniu — daje najniższą pojemność sorbcyjną, natomiast górne podlewanie — najwyższą. *S. Bezradecki*, Poznań.

VIII. Nasiennictwo

384. W. SZCZERBACZEWA. „*Opyty po izolacji klewiera na siemiena*". [Badania nad izolacją nasiennej koniczyny]. Siemienow. Nr. 2, 1935, str. 35.

Badania prowadzone od r. 1926 na Nosowskiej Stacji Doświadczalnej a w latach 1931 i 1933 przez Połtawski i Moskiewski Instytuty Pasz, miały na celu ustalenie odległości izolacyjnej, jakiej wymagają koniczyny, by uniknąć zapylenia pyłkiem obcej odmiany.

Do doświadczenia użyto specjalnie w tym celu wyodrębnionej i wyhodowanej formy białokwitnącej koniczyny czerwonej, która w razie skrzyżowania z osobnikiem czerwonokwitnącym, w drugiem pokoleniu kwitła również czerwono.

Białokwitnącą koniczynę wysiewano na działkach wielkości 5—30 m^2. Odległość tych poletek od koniczyny o kwiatach czerwonych ustalano w granicach 2—200 m. Poletka doświadczalne kwitły i owocowały normalnie, a zebrane nasiona wysiewano w roku następnym w szkółkch w odległości 50×50 cm. Podczas kwitnienia liczono codziennie ilość biało i czerwonokwitnących osobników, przyczem te statnie odrazu usuwano.

Otrzymane wyniki wykazały, że nawet przy małej izolacji (na 2—4 m) nasiona zebrane ze środka działki uległy zanieczyszczeniu przez koniczynę czerwonokwitnącą zaledwie w 6,5—7,5%, podczas gdy zanieczyszczenie stanowiło 27—35%.

Odległość 50—60 m gwarantuje czystość odmiany prawie w tym samym stopniu co 100 m. Według autorki, odległość ta jest praktycznie wystarczającą dla zachowania czystości odmiany w 90%-tach (przy rozmiarach poletek 40—60 m^2).

Przeprowadzone doświadczenia wykazały również, że nawet niewielka 4 m ilozacja wystarcza, by procent zanieczyszczenia wahał się w grnicach 15—20%, jeżeli nasiona do wysiewu zbierać będziemy tylko ze środka działki. Bezpośrednie sąsiedztwo czerwonokwitnącej koniczyny znacznie zwiększa ilość skrzyżowań i, zarówno jak izolacja 2 m, jest niedopuszczalne przy rozmnażaniu materjału gatunkowego. Procent zanieczyszczenia w tym wypadku wynosi średnio 41,2—65,4.

Dla zapewnienia absolutnej czystości gatunku Nosowska St. Dośw. opracowała sposób wegetatywnego rozmnażania koniczyny czerwonej. *M. Peczkówna*, Poznań.

385. W. N. RUCZKIN. „*Raspoznawanije sorta pszenicy pri pomoszczi fenola*". [Rozpoznawanie odmian pszenicy za pomocą fenolu]. S i e m i e n o w. Nr. 4, 1935, str. 28.

Autor podaje stosowany przez niego w laboratorjum Sybirskiego Instytutu Rolniczego sposób odróżniania odmian pszenicy metodą zabarwiania ziarn fenolem.

Ziarno moczone poprzednio w ciągu 24 godzin w wodzie destylowanej, trzyma się w 0,1 % roztworze fenolu w ciągu 20—30 min. Następnie ziarno umieszcza się na płytce Petri'ego (na bibule) i obsusza się zapomocą ruchu płytki. Po ponownem zwilżeniu fenolem i przykryciu płytki, obserwuje się po upływie doby czy ziarno zabarwiło się.

Badania autora wykazały, że:

1. na 21 odmian badanych pszenic twardych tylko jedna pod wpływem fenolu została zabarwiona na ciemny kolor, reszta pozostała nie zabarwiona;
2. na 42 odmiany pszenic miękkich 16 zostało zabarwionych na jasny kolor, 24 na ciemny kolor i tylko dwie nie zostały zabarwione.

Twierdzi autor, że tym sposobem łatwo i pewnie można odróżnić pszenice twarde od miękkich. Dla odróżnienia poszczególnych odmian w grupach pszenic miękkich i twardych autor stosował indywidualną ocenę zabarwienia w/g Nr. Nr. code des couleurs i ocenę porównawczą, w/g wzorcowego zabarwienia odmiany badanej.

G. Uliński, Poznań.

386. W. T. UKRAIŃSKIJ. „*O r jonirowanji klewiernogo siemienowodstwa w swiazi s kuskutoj i poczwiennoj reakcjej*". [O rejonowaniu hodowli nasion koniczyny w związku z kanianką i odczynem glebowym]. S i e m i e n o w. Nr. 6, 1934, str. 39.

Autor przytacza wyniki doświadczenia wazonowego, przeprowadzonego metodą Mitscherlicha, na otwartem powietrzu w rejonie Kurska.

Do badania użyto dwukośnej koniczyny miejscowej. W tych warunkach badano rozwój koniczyny i stopień porażenia jej przez kaniankę, w zależności od odczynu glebowego, temperatury, wilgotności i dziennego naświetlania.

Otrzymano następujące wyniki:

1. Rozwój koniczyny przebiega szybciej na glebach o odczynie kwaśnym, niż na glebach o reakcji obojętnej, tembardziej — zasadowej. Na glebie kwaśnej koniczyna kwitła w 64—66 dni po pojawieniu się wschodów; na glebie o odczynie obojętnym — okres ten trwał 73—80 dni, na glebie o odczynie zasadowym — około 84 dni. Czas trwania kwitnienia wynosił 20—30 dni. Różnice w długości okresu wegetacyjnego od wschodów do kwitnienia

dochodziły do 20 dni. Koniczyna na glebach alkalicznych, mimo powolnego rozwoju, osiągała ostatecznie najlepszy wzrost i siłę kwitnienia.

2. Rozwój koniczyny i powiększanie zielonej masy przy krótszem naświetlaniu przebiega wolniej. Przy zwykłem oświetleniu, trwającem 15—17 godz. koniczyna kwitła w 72—80 dni po pojawieniu się wschodów i osiągnęła wzrost około 30 cm. Przy krótszem oświetleniem, trwającem przez 12 godz. — koniczyna była o połowę mniejsza i wogóle nie kwitła.
3. Porażenie koniczyny kanianką w najsilniejszym stopniu występuje wobec krótkiego naświetlenia, obojętnego odczynu glebowego i umiarkowanej sumy rocznego ciepła.
4. Na glebach o obojętnym odczynie porażenie koniczyny kanianką występuje silnie również i przy normalnem, nieskróconem oświetleniu.
5. Zupełne słabe porażenie koniczyny kanianką, albo zupełna nieobecność pasorzyta daje się zauważyć na kwaśnych lub alkalicznych glebach o dostatecznem uwilgotnieniu.

Ogniskami produkcji nasion koniczyny, według autora, powinny być przedewszystkiem rejony o glebach mających kwaśny odczyn, ponieważ w tych warunkach nie występuje porażenie kanianką, nadto rozwój koniczyny jest bardzo szybki. *M. Peczkówna*, Poznań.

387. G. T. NAZARENKO i R. M. DIADIUN. „*Perjod pokoja u siemian złakowych traw*". [Okres spoczynku u nasion traw]. Siemianow. nr. 6, 1934, str. 45.

Badania przeprowadzone na stacji łąkarskiej im. K. Cetkin w r. 1933, miały na celu uchwycenie zależności siły kiełkowania niektórych traw od czasokresu, który upłynął od chwili ich sprzętu. Do doświadczenia użyto nasiona (z r. 1933) następujących gatunków: tymotki łąkowej (Phleum pratense), kostrzewy łąkowej (Festuca pratensis), stokłosy bezostnej (Bromus inermis) i kupkówki (Dactylis glomerata).

W pierwszym okresie doświadczenia zdolność kiełkowania określano po 7 dniach, a następnie co 10 dni. Całe doświadczenie trwało 160 dni.

Badania dały odmienne wyniki dla każdej z poszczególnych traw. Najwolniejszy proces dojrzewania nasion po sprzęcie wykazała kupkówka, u której nawet po 100 dniach zdolność kiełkowania wynosiła zaledwie 6—7%. Na 123-ci dzień osiągnęła swoje maximum — 23%., poczem znów zaczęła się obniżać.

Kostrzewa już na 20-ty dzień wykazała dostatecznie wysoką zdolność kiełkowania — 68%. Po 100 dniach osiągnęła normalną zdolność kiełkowania, około 80%, która do końca doświadczenia zwiększyła się zaledwie o kilka procent.

U stokłosy zdolność kiełkowania wzrastała szybko i równo. Z 45% w 10-tym dniu, w ciągu 55 dni osiągnęła normę 80%, a przy końcu doświadczenia — około 92%.

Tymotka po 20 dniach wykazała 40% nasion kiełkujących; w ciągu 20 dni następnych zdolność kiełkowania wzrosła do 82%, a na 160-ty dzień wynosiła 98%.

Wyniki badań dowiodły, że okres spoczynku nasion traw od chwili sprzętu trwa długo i prawie uniemożliwia wysiew ich w tym samym roku. Zdaniem autora, jest to bodziec do wykrycia czynników, które sprzyjałyby skróceniu okresu spoczynku u nasion traw wieloletnich. *M. Peczkówna*, Poznań.

388. P. K. SZKWARNIKOW. *Wlijanije temperatury i włażnosti na proces mutirowanija w pokajszczichsia siemieniach.* [Wpływ temperatury i wilgotności na proces powstawania mutacji w nasionach będących w spoczynku]. Siemienow., Nr. 1, 1935, str. 46.

Do badań użyto nasiona Crepis tectorum i poddawano je w termostacie działaniu temperatury 35—55° C, przez rozmaicie długi okres czasu. Następnie nasiona kiełkowano i na młodych roślinkach przeprowadzano badania cytologiczne.

Przy 40-to-dobowem nagrzewaniu nasion w temp. 54° C, kiełkowały one w 72%, lecz kiełki wyginęły w stadjum liścieniowem. Skrócenie czasu nagrzewania do połowy podniosło siłę kiełk. do normalnej wysokości 94% i obniżyło śmiertelność kiełków do 68,1%.

Mikroskopowe badania korzonków 1,5 miesięcznych roślinek, normalnie wyglądających, wykazały w 9-ciu wypadkach na 14-cie — mutacje chromosomowe. Szybkość procesu mutacji w porównaniu z materjałem normalnym zwiększyła się 600 razy.

W nasionach nagrzewanych przez 20-cia dni w temp. 30° C. w 10-ciu wypadkach na 20-cia znaleziono aberacje chromosomowe: fragmentacje chromosomów, cząstki chromatyny w plaźmie i dobrze widoczne translokacje.

10-cio dobowe nagrzewanie w temp. 35° C, które to warunki mogą zdarzyć się w praktyce, dało 7,5% mutantów.

Naświetlanie promieniami Roentgena daje taki sam obraz zmian zewnętrznych, jak wpływ temperatury.

Autor przypuszcza, że działanie zwiększonej temperatury i wilgotności polega na wzmożeniu procesu wymiany materji. Dla sprawdzenia tej tezy badano nasiona Crepis w atmosferze o rozmaitej zawartości tlenu. Nasiona trzymane przez 20 dni w atmosferze czystego tlenu dały 26% chromosomowych mutacji, przy równoczesnem obniżeniu siły kiełkowania. Według autora, tak różnorodne czynniki jak temperatura i wilgotność, zawartość tlenu w atmosferze i naświetlanie pro-

mieniami Roentgena, — sprowadzają komórkę do tego stanu, który warunkuje mutacyjne zmiany dziedzicznych własności.

Badania nad pszenicą i jęczmieniem potwierdziły poprzednio otrzymane wyniki. *M. Peczkówna*, Poznań.

389. M. S. NAWASZIN i E. M. GERASIMOWA. *Izmienienije sortowych kaczestw pri chranienji posiewnogo matierjała.* [Zmiana właściwości odmianowych przy przechowywaniu siewnego materjału]. Siemienow., Nr. 1, 1935, str. 36.

Praca autorów miała na celu badania nad zagadnieniem mutacji, w zależności od wieku nasion użytych do siewu.

Użyto nasiona Crepis capillaris, tectorum i dioscordis, w wieku 3—12 lat, oraz nasiona żyta odmiany „Awangard". Częściowo wysiewano nasiona do ziemi, częściowo kiełkowano je na płytkach Petri'ego. Nad kiełkami i młodemi roślinami przeprowadzono badania mikroskopowe.

Nasiona Crepis tectorum i dioscordis badane w ziemi wykazały, że poczynając od 4-go roku spada gwałtownie siła ich kiełkowania wynosząc w 48-m roku zaledwie 0,0—1,5%, podczas gdy nawet 12-letnie nasiona Crepis capillaris wykazały 4,2% siły kiełk., a 8-letnie — 23,3%. Co się tyczy żyta, to już na trzeci rok nasiona jego utraciły zupełnie zdolność kiełkowania.

Na płytkach Petri'ego procent wykiełkowanych nasion był większy. Większość kiełków ginęła w stadjum liścieniowem. Te, które utrzymały się przy życiu, wykazywały zazwyczaj nienormalności morfologiczne, przejawiające się najczęściej w budowie listków. Badania mikroskopowe wyjaśniły, że powód osobliwego rozwoju roślinek wyrosłych ze starych nasion kryje się w daleko idących zmianach chromosomowego aparatu. Mianowicie w cytoplaźmie komórek meristemy wykryto kuleczki chromatynowe rozmaitej wielkości, charakterystyczne dla kiełków starych.

Stopień nasilenia zmian morfologicznych i cytologicznych u poszczególnych osobników, wyrosłych z nasion jednakowego wieku, był rozmaity. Rośliny wyrosłe ze starych nasion często do chwili kwitnienia nie wykazywały innych nienormalności jak osłabienie rozwoju.

Większość roślin badanych były w mniejszym lub w większym stopniu bezpłodne. Te same nasiona dały rozmaity procent mutantów; siła kiełkowania nie znajdowała się w żadnym związku z procentem mutantów. U Crepis tectorum liczba mutantów była 60—410 razy wyższą niż u roślin wyrosłych ze świeżych nasion.

Większość mutacyj chromosomowych stanowiły translokację.

Otrzymane wyniki wykazały, że z biegiem czasu w nasionach będących w spoczynku następują coraz liczniejsze zmiany w dziedzicznych własnościach. *M. Peczkówna*, Poznań.

XI. Choroby roślin

390. G. PENSO. *Action désinfectante de la cyanamide.* [Dezynfekujące działanie azotniaku). Journal du Four Electrique, 1934, T. 43, p. 323. Ref. w Ind. Chim. et Phosph. Vol. 21, 1934, p. 919.

Azotniak z powodzeniem może być używany, jako środek dezynfekujący wogóle, a w szczególności do walki z licznemi chorobami inwentarza, wywołanemi przez różne pasorzyty zwierzęce. Można go użyć do zwalczania wnętrawca (Strongylus) u bydła rogatego, licznych infekcji powodowanych przez smocznice (Trematodes), np. motylicy u owiec, a także i w walce z pasorzytami u ludzi, np. z chorobą tęgoryjcową (Ankylostomiasis). W ten sposób otwiera się nowe pole do stosowania azotniaku, a więc rozszerzyć się może pole jego zbytu. Dezynfekujące własności azotniaku związane z obecnością w nim grupy cyanowej (CN), która wywiera wpływ paraliżujący na organizmy zwierzęce. *W. V.*, Kraków.

391. V. TABAKOFF. *Le problème de la destruction des charançons dans le silos à blé.* [Problemat niszczenia wołków w magazynach zbożowych]. Indust. Chim. et Phosph., Vol. 22, 1935, str. 482—488.

Niepalne środki owadobójcze nie mogą być używane dla niszczenia wołka, gdyż dwutlenek siarki psuje mąkę; kwas cyanowodorowy jest drogi i trujący dla człowieka; chloropikryna jest substancją drażniącą, trującą i zapewne zbyt drogą. Należy więc posługiwać się środkami palnemi, dodając do nich takie związki, któreby usuwały niebezpieczeństwo eksplozji. Z pośród środków palnych najlepiej nadaje się siarczek węgla i tlenek etylenu, gdyż inne, np. ester mrówkowy lub octowy, albo siarkowodów, są niebezpieczne z racji własności trujących. Autor zajął się specjalnie badaniem siarczku węgla, z dodatkiem dwutlenku węgla lub też czterochlorku węgla. Z doświadczeń wynika, że z siarczkiem węgla, zawierającą 150 g. tego ciała na 1 m^3 powietrza, lepiej używać czterochlorku węgla, gdyż na mieszaninie powietrza wystarcza dodać 207 g. czterochlorku węgla, ażeby uniknąć niebezpieczeństw zapalenia się, podczas gdy dwutlenku węgla trzebaby wprowadzić aż 1940 g. *W. V.*, Kraków.

392. Z. CZARNOWSKA. *„Rozpowszechnianie się chorób wirusowych na ziemniaakch w środkowej Polsce i na Wileńszczyźnie“.* Wydawnictwa S. G. G. W. T. 1, 1934. Prace dyplomowe.

Szybkość rozpowszechniania się chorób wirusowych jest na północy nieco mniejsza, spowodu słabszego występowania mszyc. Autorka, z ramienia Zakładu Genetyki i Hodowli Roślin S. G. G. W., przepro-

wadziła badania metodą Murphy'ego w Bieniakoniach pod Wilnem i w Skierniewicach pod Warszawą, gdzie w r. 1931 wysadzono po 2 poletka ziemniaków absolutnie zdrowych odmiany Prezydent Krüger. Odmiana ta znana jest z tego, że zarażenie chorobami wirusowemi uwidocznia się na niej łatwo. Poletka zasadzone w owsie i kukurydzy miały 5 rzędów po 6 roślin i od strony zachodniej 1 rząd ziemniaków chorych, sadząc na przemian: ziemniaki pochodzące od 1 rośliny chorej w r. 1930 na liściozwój i od 1 rośliny chorej na kędzierzawkę. Wszystkie otrzymane z poletek kłęby ziemniaków Prezydent Krüger wysadzono w r. 1932 oddzielnie z każdego rzędu i oznaczono stopień zarażenia każdego krzaka.

W pracy podano procentową ilość krzaków zarażonych oraz stopień zarażenia. Wszystkie rośliny uległy zarażeniu liściozwojem. W Bieniakoniach kędzierzawka nie wystąpiła, a w Skierniewicach zaznaczyła się wyraźnie różnica pomiędzy ilością krzaków zarażonych w I i V rzędzie, która wynosiła kolejno 83% i 17%. Stopień porażenia kędzierzawką (w Skierniewicach) potomstwa z I rzędu wynosił 30,2 i 12,7% a V rzędu 2,8 i 3,0%. *J. G.*, Skierniewice.

393. S. TRIWOSCH. *Das Eisen als Mittel zur Bekämpfung der Chlorose der gelben Lupine (Lupinus luteus) auf kalkhaltigen bzw. gekalkten Böden.* [Żelazo jako środek do zwalczania chlorozy łubinu żółtego (Lupinus luteus) na glebach wapiennych, względnie wapnowanych]. Zeitschr. f. Pflanzenern. D. u. B. T. A. 31, 14—27.

Autor przeprowadził badania nad wpływem wzrastających dawek 1) wapnia (jako $CaCO_3$), 2) żelaza (jako $FePO_4 + FeCl_3 + Fe_2(SO_4)_3$) oraz 3) ich mieszaniny w różnych stosunkach (przy jednakowem nawożeniu podstawowem), — na wzrost i rozwój łubinu.

Rośliny hodowano w miskach porcelanowych na piasku kwarcowym, dla pewnej części doświadczeń przemytym kwasem solnym, w celu usunięcia żelaza.

Stwierdzono, że chloroza łubinu powodowana jest przez wapń. Wzrastające dawki $CaCO_3$ powodowały coraz większe uszkodzenie roślin.

Chloroza, objawiająca się żółknieniem i następnem zwijaniem się i opadaniem liści, rozpoczynała się zawsze od trzeciego liścia; liścienie przeważnie nie wykazywały chlorozy.

Duże dawki żelaza (bez wapnia) działały szkodliwie na wzrost łubinu. Natomiast pożyteczne okazało się nawożenie żelazem na glebach wapiennych. Żelazo wprowadzone do gleby w odpowiedniej rozpuszczalnej postaci i w odpowiednim stosunku ilościowym do zawartego w glebie wapnia, powstrzymuje występowanie chlorozy łubinu.

W przeciwieństwie do wyników Sidorine'go stwierdził autor, że alkaliczność gleby nie powoduje chlorozy. *K. Boratyński, Poznań.*

394. W. STRAIB. *Infektionsversuche mit biologischen Rassen des Gelbrostes auf Gräsern.* [Doświadczenia nad zakażaniem traw biologicznemi rasami rdzy żółtej]. Arb. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtschaft. T. 21, zesz. 3, str. 483, 1935.

Autor zakaził liczne trawy dziko rosnące różnemi rasami rdzy żółtej, odpowiadającemi dawnym formae speciales tritici oraz hordei Erikssona, celem dalszego ustalenia zasięgu tych ras w odniesieniu do gatunków — gospodarzy. Równocześnie sprawdzono szczegółowo wartość systematyczną, jaką te formae speciales jeszcze posiadają w obrębie dzisiejszego podziału ras rdzy żółtej, według Stakman'a.

Do badań użyto ogółem 227 gatunków traw oraz 3 ras biologicznych Puccinia glumarum (Schm.) Erikss. et Henn., oznaczonych liczbami 24, i 18. Rasa 24 odpowiada dawnej formae speciales hordei Erikss., rasa 2 — dawnej formae specialis tritici Erikss.; rasa 18 zajmuje stanowisko pośredne.

Z doświadczeń wynika, że w zachowanin się 3 badanych ras rdzy żółtej na różnych rodzajach traw, żadne istotne różnice nie istnieją, że zatem formae speciales Erikssona dziś już nie posiadają żadnej wartości systematycznej. Większe różnice występują natomiast w zachowaniu się poszczególnych gatunków oraz niższych jednostek systematycznych danego rodzaju.

Niektóre gatunki i odmiany, jak Bromus tectorum, Elymus europaeus, E. arenarius, E. sibiricus, Festuca distans, Hordeum jubatum, H. murinum, Lamarckia aurea oraz Agriopyrum repens były wrażliwe nietylko wobec badanych trzech ras a nawet wobec dalszych 17 ras rdzy żółtej. Gatunki te zatem mogą być gospodarzami prawie wszystkich znanych dotychczas ras rdzy żółtej w każdej porze roku i w różnych krajach.

Zasiąg infekcyjny rdzy żółtej, ustalony przez Hassebrank'a, został potwierdzony i rozszerzony. Obecnie obejmuje on, przy uwzględnieniu poszczególnych różnych ras rdzy żółtej, następujące rodzaje traw: Phalaris, Carnucopiae, Stipa, Arrhenateum, Echinaria, Bromus, Festuca, Lamarckia, Aegilops, Agriopyrum, Elymus, Haynaldia, Hordeum, Psilurus, Secale, Triticum. *B. Liebetanz*, Poznań.

395. W. STRAILB. *Über Gelbrostanfälligkeit und -resistenz der Gerstenarten.* [Wrażliwość i odporność odmian jęczmienia wobec rdzy żółtej]. Arb. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtschaft. T. 21, zesz. 3, str. 467, 1935.

Autor badał wrażliwość szeregu odmian jęczmienia wobec rdzy żółtej, Puccinia glumarum (Schm.) Erikss. et Henn. Odmiany należały do gatunków Hordeum hexastichum, H. vulgare i H. distichum. Ogółem zbadano ich 185, mianowice: 27 odmian ozimych oraz 158 odmian jarych. Do badań użyto ras rdzy żółtej, pochodzących z różnych

krajów Europy, Ameryki i Azji, ogółem 137, pośród 25 ras, dotychczas wyizolowanych. Przeważnie wybierano takie rasy, które już podczas poprzednich badań wykazały bardzo różną agresywność wobec odmian pszenicy. Doświadczenia przeprowadzono na roślinach kiełkujących w szklarni.

Na podstawie wyników badań rozróżnić można dwie grupy ras rdzy żółtej, pod względem agresywności wobec odmian jęczmienia. Do pierwszej grupy, najliczniejszej, należą oprócz rasy 13, znalezionej na Hordeum jubatum, również rasy znalezione na pszenicy. Wobec nich badane odmiany wykazały przeważnie całkowitą lub conajmniej wysoką odporność i tylko w nielicznych wypadkach wrażliwość. Dodatkowe badania wykazały, że również te rasy rdzy żółtej, które nie były objęte programem doświadczeń, zachowały się wobec odmian jęczmienia jak rasy grupy pierwszej. Natomiast wymagają szczególnej uwagi przy uprawie wzgl. hodowli jęczmion rasy rdzy żółtej, należące do grupy drugiej. Do niej należą dwie rasy znalezione dopiero w roku 1934 na jęczmieniu, mianowicie: rasa 23, znaleziona w Niemczech i Holandji, oraz rasa 24, występująca we Francji. Wobec tych ras odmiany jęczmienne były przeważnie wrażliwe a tylko nieliczne odmiany były wysoko, wzgl. całkowicie odporne.

Jednolitego zachowania się odmian, należących do tego samego gatunku jęczmienia nie stwierdzono. Wśród odmian, należących do poszczególnych 3 badanych gatunków jęczmienia, spotkać można odmiany odporne jak i wrażliwe w ilości mniej więcej jednakowej.

Z pośród niemieckich odmian jęczmienia wyróżniają się swą całkowitą odpornością wobec ras grupy pierwszej oraz wysoką odpornością wobec agresywnej rasy 23 (rozpowszechnionej w Niemczech i Holandji), następujące jare odmiany jęczmienia: „Ackermanns Bavaria", „Heils Frankengerste" oraz „Heines Hanna". Odmiany te jednak są wrażliwe wobec występującej w Francji rasy 24.

Odmiana jęczmienia należąca do Hordeum vulgare pallidum, była całkowicie odporna wobec 25 dotychczas znanych ras rdzy żółtej.

B. Liebetanz. Poznań.

X. Różne

396. B. FRISCHENSCHLAGER. *„Wurzeluntersuchungen bei Apfel, Birne, Zwetschke, Kirsche und Walnuss"*. [Badania nad korzeniami jabłoni, gruszy, węgierki, wiśni i orzecha włoskiego]. G a r t e n b.-W i s s e n s c h. Tom 9, zeszyt 4, rok 1935.

Ukorzenienie drzew owocowych dla nas ma znaczenie względne, ponieważ tylko w pewnych warunkach jest miarodajne. Podlega ono w dużym stopniu wpływom stanowiska i zabiegów pielęgnacyjnych. Jabłoń ma rusztowanie korzeniowe płytko rozpostarte. Korzenie boczne są ułożone w dwa szeregi. Końcowe rozwidlenia korzeniowe są bardzo

delikatne. Grusza ma rusztowanie głęboko sięgające. Korzenie boczne są czteroszeregowe. Ostatnie rozgałęzienia są grube i swoiście sztywne. U śliwy, w zależności od podgatunku, rusztowanie korzeniowe różniczkuje się. Korzenie boczne są ułożone w dwa szeregi. Ostatnie rozwidlenia są b. delikatne. Wiśnia (chodzi tu niezawodnie o czereśnię, którą Niemcy nazywają wiśnią) ma głęboko sięgający system korzeniowy. Korzenie boczne w pięciu szeregach. Orzech włoski sięga głęboko, korzenie boczne ma w 4-ch rzędach. Ażeby ująć liczbowo gęstość rozwidlenia się korzeni, wprowadzono współczynnik, przy którym licznik oznacza wagę korzeni, a mianownik liczbę zakończeń korzeniowych. Współczynniki wahają się pomiędzy 0,102 a 0,588.

Z. *Makowski*, Poznań.

397. E. S. BUJLINA. *O jarowizacji ozimych pszenic.* [O jarowizacji pszenic ozimych]. S i e m i e n o w., Nr. 8, 1935 str. 6.

Autorka podaje wyniki doświadczeń przeprowadzonych w Bezenczukskiej stacji doświadczalnej nad jarowizacją różnych pszenic ozimych w latach 1929—1933.

W roku 1929 wzięte były do jarowizacji pokolenia F_1 i F_2 krzyżówek pszenicy ozimej miękkej z jarą twardą, kilka odmian ozimej pszenicy, dwie odmiany przewódek i 2 odmiany ozimej twardej. Jarowizacja była przeprowadzona przy temper. 0^0 do $+5^0$ w ciągu 12 i 18 dni. Ziarno zjarowizowane wysiane było 15. 4. w wazonach szklarni.

Jarowizacja w ciągu 12 dni nie wywarła żadnego wpływu. Jarowizacja w ciągu 18 dni spowodowała wykłoszenie się wszystkich pszenic, przyczem najwcześniej wykłosiły się przewódki: jedna 20. V., druga 1. VI.; F_1 i F_2 wykłosiły się od 8—12 VI., wykłoszonych roślin było od 78% do 96%; z ozimych twardych jedna wykłosiła się 11. VI. w ilości 27%, druga 18. VI. w ilości 80%.

W latach 1930 i 1931 do jarowizacji wzięto 7 odmian pszenic ozimych o różnej zimotrwałości. Jarowizacja odbywała się w temp. 0^0 do $+3^0$ w ciągu 34, 46, 58, 70 i 82 dni. Pszenice o słabej zimotrwałości wykłosiły się przy jarowizacji trwającej 46 dni, pszenica o średniej zimotrwałości — przy jarowizacji w ciągu 58 dni i pszenica o silnej zimotrwałości — przy jarowizacji w ciągu 58 i 70 dni.

Badanie nad jarowizacją, prowadzone nadal w latach 1932 i 1933 nad grupami odmian pszenic o różnej zimotrwałości wykazały, że:

1) przy przedłużeniu czasu jarowizacji każdej odmiany do optimum, wszystkie odmiany wykłoszają się wcześniej, równiej i skracają okres kłoszenia się. Ilość wykłoszonych roślin zwiększa się, a dojrzewanie idzie równiej,

2) odmiany więcej zimotrwałe wymagają naogół dłuższego czasu jarowizacji niż odmiany o słabej zimotrwałości,

i 3) czas jarowizacji dla odmian słabo zimotrwałych 45—55 dni, dla średnio zimotrwałych 55—60 dni i dla silnie zimotrwałych — 60—65 dni. *G. Uliński*, Poznań.

398. KLITSCH CL. DR. *Zusammenhänge mit dem „Jarovisations“. Problem in der Praxis des Pflanzenbaues.* [Zagadnienie jarowizacji w praktyce]. Pflanzenbau, II rocz., zesz. 12, str. 424, 1935.

Jaryzacja, jak to już często opisywano, polega na skróceniu okresu wegetacji roślin przez poddanie ziarna w początkowem stadjum kiełkowania działaniu pewnej ściśle określonej temperatury. Jaryzacja na większą skalę ma zastosowanie szczególnie w Rosji. W naszych warunkach, gdzie rolnik nie jest zmuszony do produkowania odmian o skróconym okresie wegetacji, problem ten ciekawy jest raczej ze względu na zmiany fizjologiczne, zachodzące w ziarnie podczas procesu jaryzacji. Zmiany tego rodzaju zachodzić mogą w pewnym stopniu i w warunkach naturalnych, a mianowicie podczas zahamowania rozwoju roślin przez niekorzystne warunki atmosferyczne.

Np. pszenica ozima wysiana na wiosnę daje rośliny krzaczaste oraz plon tak znikomy, że należy pole zaorać. Przejściowe przymrozki wiosenne nie mają tutaj znaczenia, gdyż jedynie długotrwałe działanie niskiej temperatury (w wypadku jaryzacji działamy przez 40—42 dni temperaturą 2—4^0 C) może wpłynąć na fizjologiczne przemiany w ziarnie.

Pszenica ozima wysiana zbyt późno jesienią, krzewi się i kłosi dopiero na wiosnę, wydając plon mniejszy niż zasiana w normalnym czasie. Długotrwałe mrozy wywierają więc wpływ na ziarno leżące w ziemi. Większe krzewienie na wiosnę można wywołać przez wałowanie, w wyniku czego, starsze pędy zatrzymują się w rozwoju, młodsze natomiast mogą im dorównać. Doświadczenia wykazały, że w wypadku zbyt opóźnionego siewu ozimych pszenic, lepiej w ich miejsce siać odmiany jare, które dają lepsze plony.

Jęczmień browarniany jest wtedy jakościowo najlepszy, gdy w czasie krzewienia miał przerwy w rozwoju; uzyskuje się w ten sposób rośliny jędrne, nie wylegające, dojrzewające równomiernie, ziarno zaś o wysokim procencie węglowodanów i małym procencie białka. Jako odpowiedni czas do wysiewu jęczmienia ozimego przyjęto uważać połowę września.

Buraki pod wpływem zahamowania w rozwoju przez mróz lub suszę w czasie kiełkowania, wytwarzają t. zw. pośpiechy czyli dają nasienie już w pierwszym roku. Ilość pośpiechów zależy od intensywności i długości działania niekorzystnego okresu, wstrzymującego normalny rozwój roślin, a działającego na organizm roślinny podobnie jak spoczynek zimowy. Aby zapobiec wytwarzaniu się pośpiechów stosuje się późniejszy siew, nieprzekraczający jednak daty 30 kwietnia.

Kr. Błociszewska.

399. BALKS RUDOLF. „*Untersuchungen zur Jodfrage in Westfalen*“. [Badania nad kwestją jodową w Westfalji]. L a n d w. J a h r b. H. 6 (939—1000), 1935.

Wobec częstego występowania u ludności w różnych okręgach Westfalji zgrubienia gruczołu tarczykowego, zajęto się sprawą związku pomiędzy występowaniem zachorzeń a zawartości jodu w glebie, skałach, wodzie do picia, mleku i roślinach. Zbadano zawartość jodu w burakach, ziemniakach, kapuście i szpinaku, hodowanych na różnych glebach oraz asymilację jodu z nawozu jodowego przez szpinak, marchew i t. p. Stwierdzono, że w Westfalji części nadziemne roślin zawierają więcej jodu niż części podziemne, co tłomaczy autor dużą zawartością jodu w wiatrach wiejących od morza. Największą zawartość i pobieranie jodu z nawozów wykazywał szpinak.

Badanie wód źródlanych, mleka i roślin na zawartość jodu oraz badania stanu zdrowotności ludności danych okolic wykazały, że rzeczywiście w okolicach, gdzie częściej występuje choroba gruczołu tarczykowego, zawartość jodu w glebie i spożywanej żywności jest stosunkowo mniejsza. Nie stwierdzono natomiast związku między zawartością jodu w glebie a asymilacją jodu przez rosnące na niej rośliny. Mimo, że różnice w ilości jodu w różnych glebach były dość znaczne, zawartość jodu w poszczególnych roślinach uprawnych na różnych glebach była praktycznie równa. Tylko w wypadku jednej gleby doświadczalnej, o bardzo małej zawartości jodu, rośliny uprawne wykazywały znacznie mniejszą zawartość tego składnika.

T. Kosiński, Poznań.

400. H. NIETSCH. *Über Zusammensetzung, Nährstoffgehalt und Verdaulichkeit des Weidegrases; Experimentaluntersuchungen über die Ernährung der Fohlen auf der Weide.* [Skład, zawartość materjałów pokarmowych oraz strawność trawy pastwiskowej; doświadczenia nad odżywianiem źrebiąt na pastwisku]. L a n d w. J a h r b. T. 81, zesz. 4, str. 525, 1935.

Wychodząc z założenia, że wartość odżywcza roślin pastwiskowych w ciągu okresu wegetacyjnego podlega wahaniom, autor postawił sobie za cel wyjaśnienie sprawy, czy pasza pastwiskowa w zupełności odpowiada wymaganiom pokarmowym zwierząt w poszczególnych okresach przebywania na pastwisku. W tym celu jedna grupa jednorocznych źrebiąt żywiła się wyłącznie roślinnością pastwiskową, druga natomiast — w poszczególnych porach roku otrzymywała paszę dodatkową, o różnym składzie (płatki ziemn. + cukier pastewny, wzgl. płatki ziemn. + śrutowana soja). W obu wypadkach kilka razy dziennie stwierdzano wagowo ilości pobranej paszy i wody. Na podstawie analiz chemicznych trawy pastwiskowej i odchodów obliczano ilość składników pokarmowych, w ciągu dnia przez poszczególne źrebięta pobieranych i wydzie-

lanych; na tej podstawie ustalono współczynnik strawności dla trawy pastwiskowej w poszczególnych okresach doświadczenia.

Ilość trawy spożywanej dziennie przez jednoroczne źrebięta na pastwisku wynosił przeciętnie 21—38 kg; pod wpływem temperatury, owadów i pogody ilość ta może się zwiększyć lub zmniejszyć. W przewodzie pokarmowym pasza pastwiskowa pozostaje $9\frac{1}{2}$—40 godzin.

Ilość wody pobieranej dziennie na pastwisku jest bardzo różna i od temperatury niezależna. Jeżeli trawa jest bardzo mokra od rosy lub deszczu, pobieranie wody podawanej do picia może nie odbyć się wcale. Badania składu trawy pastwiskowej dały w poszczególnych porach roku przeciętnie następujące liczby, w procentach świeżej masy:

	maj	lipiec	wrzesień
Proteina surowa	3.93	4,76	5,49
Proteina czysta	3,57	4,26	4,97
Tłuszcz surowy	0,50	0,68	0,72
Popiół surowy	1,97	2,38	3,00
Piasek	0,43	0,57	0,93
Popiół czysty	1,54	1,81	2,07
Włókno surowe	4.86	5,07	6,40
Bezazotowe substancje wyciągu	9,30	9,78	12,52
Masa organiczna	18,59	20,29	25,13
Masa sucha	20,56	22,67	28,13
Woda	79,44	77,33	71,87
Strawne białko czyste	2,65	2,57	2,71
Wartość skrobiowa w kilogramach	10,71	9,36	8,26

Zawartość wody latem i jesienią zmniejsza się, natomiast zawartoć białka i włókna surowego — zwiększa się. Zaznaczyć wypada, że strawność trawy pastwiskowej pogorszyła się znacznie w późniejszych porach roku, szczególnie w odniesieniu do włókna surowego i substancyj bezazotowych, zawarnych w wyciągu. Bilans azotu nie dał się ściśle ustalić, z powodu niedoskonałości metody doświadczenia.

Zmniejszenie się wartości skrobiowej trawy pastwiskowej w późniejszych porach roku spowodowane jest przez pogorszenie się strawności węglowodanów. Stosunek strawnego czystego białka do strawnych węglowodanów i tłuszczów (razem) wynosił: w maju 1:4,15 — w lipcu 1:3,30 — a w wrześniu 1:2,86. Suma wartości skrobiowych latem i jesienią, bez paszy dodatkowej jest niewystarczająca. Dokarmianie przez dodatek strawnych węglowodanów było zatem uzasadnione; przyrost żywej wagi wynosił w okresie od maja do wrzenia w I grupie (bze paszy dodatkowej) 27—36 kg, a w drugiej grupie 65—87 kg.

Ilości białka, wyprodukowanego na pastwisku, mogą być lepiej wyzyskane przez dodatek (głównie latem i jesienią) odpowiednich tanich pasz, bogatych w węglowodany, ponieważ tą drogą łatwiej osięgnąć można przyrost żywej wagi. *B. Liebetanz*, Poznań.

SPROSTOWANIA:

I. W zeszycie III-im, w referacie nr. 187, na str. 402, w tabelce znajduje się wyraz „incz" (a właściwie powinno być wydrukowane „inch". *Red.).*

W. Szan. P. Prof. Dr. W. Vorbrodt zwrócił nam uwagę, że należało przetłomaczyć ten wyraz na język polski i podać wprost „cal". Za zwrócenie nam uwagi W. Szan. Panu Profesorowi W. Vorbrodt'owi redakcja nasza uprzejmie dziękuje.

II. W zeszycie II-im, na str. 227, wiersz 17-ty od dołu *po wyrazie „kipiał"*, a przed rozpoczęciem następnego zdania, należy dodać: *Dodaje się następnie 10 cm^3 10%-go kwasu solnego i 1/2 g. kwasu szczawowego.*

Redakcja.

WARUNKI PRZEDPŁATY:

Przedpłata Upr. Roślin i Nawoż. wraz z przesyłką wynosi:

za cały rok	. . . .	12 zł
za półrocze	. . . .	6 zł
za kwartał	. . . .	3 zł

Studenci wyższych zakładów naukowych rolniczych płacą połowę prenumeraty

Do wiadomości

P. T. Czytelników

Redakcja i Administracja

naszego czasopisma

mieści się obecnie

Poznań – Przecznica 1, m 5

Nr. telefonu 74-22

Wszelką korespondencję prosimy kierować pod powyższy adres